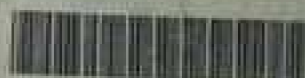
ÂM

KINH

ĐẶC ĐIỂM THỦY VĂN

TỈNH AN GIANG



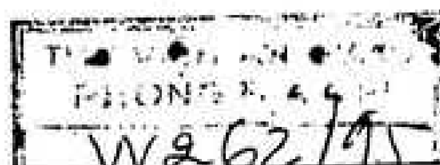
...OA HỌC KỸ THUẬT AN GIANG XUẤT BẢN

1985

BÙI ĐẠT TRÂM

ĐẶC ĐIỂM THỦY VĂN
TỈNH AN GIANG





ỦY BAN KHOA HỌC KỸ THUẬT XUẤT BẢN
1985

LỜI GIỚI THIỆU

Đối với An Giang, nước là một tài nguyên thiên nhiên rất phong phú nhưng phân bố không đều theo không gian và thời gian tạo thành một số quy luật rất đa dạng có quá trình diễn biến cực kỳ phức tạp như lũ lụt, hạn hán, thủy triều, chua phèn, phù sa và diễn biến lòng sông, kênh rạch... đã có ảnh hưởng nhiều đến công cuộc xây dựng và phát triển kinh tế của tỉnh nhà.

Từ hàng ngàn năm nay, trong lĩnh vực khai thác và sử dụng tài nguyên nước, nhân dân ta đã tích lũy được khá nhiều hiểu biết và những kinh nghiệm quý báu.

Ngày nay, trên thế giới cũng như trong nước ta, thủy văn, một ngành khoa học chuyên nghiên cứu về các quy luật vận động của dòng nước đã đạt được những thành tựu lớn lao, đáp ứng được những yêu cầu cấp thiết của cuộc sống.

Nhằm giúp nhân dân trong tỉnh hiểu biết có hệ thống về bộ môn khoa học Thủy Văn, nhận thức và đánh giá đầy đủ tài nguyên nước của địa phương mình để có những biện pháp sử dụng và khai thác ngày càng hợp lý hơn, đồng thời cũng nhằm giúp các cơ quan, các ngành khoa học kỹ thuật, y tế, giáo dục... có thêm tài liệu tham khảo phục vụ công tác chỉ đạo, quy hoạch và thực hiện sản xuất, Đài Khí tượng Thủy văn An Giang cùng kỹ sư Bùi Đạt Trâm đã có công thu thập, điều tra, khảo sát bổ sung số liệu, phân tích và tính toán để biên soạn nên tập «ĐẶC ĐIỂM THỦY VĂN TỈNH AN GIANG».

Bản dự thảo đã được Ủy ban khoa học kỹ thuật xét duyệt và cho xuất bản.

Chúng tôi rất hoan nghênh và ghi nhận sự cống hiến tích cực của Đài Khí tượng Thủy văn An Giang và tác giả trong công trình biên soạn cuốn sách này.

Trân trọng giới thiệu đến bạn đọc tập

«ĐẶC ĐIỂM THỦY VĂN TỈNH AN GIANG»

Long Xuyên, ngày 6 tháng 12 năm 1985

Kỹ sư ĐẶNG HỮU THỜI

Phó Chủ nhiệm

UBKHKT AN GIANG

LỜI NÓI ĐẦU

An Giang là tỉnh nằm vào đầu nguồn nước sông Cửu Long (phần Việt Nam), có vùng đất phù sa nằm giữa sông Tiền – sông Hậu, có phần lớn diện tích đất chua phèn nằm trong vùng tứ giác Long Xuyên và là một trong 2 tỉnh ở đồng bằng sông Cửu Long có vùng đồi núi Tri Tôn – Tịnh Biên.

Toàn tỉnh có trên 800 km chiều dài sông ngòi và kênh rạch với chế độ dòng chảy hàng năm rất phức tạp. Qua thực tế sản xuất nông nghiệp ở An Giang nói riêng và ở đồng bằng sông Cửu Long nói chung cho thấy rằng : trong điều kiện thủy lợi hóa còn thấp thì 2 yếu tố đất và nước đang có những tác động mạnh mẽ nhất đến nông nghiệp cũng như một số ngành kinh tế quốc dân khác.

Đại hội đại biểu tỉnh Đảng bộ An Giang lần thứ 2 đề ra đường lối phát triển kinh tế của tỉnh nhà : «Trước hết phải nắm vững trọng tâm hàng đầu của tỉnh là sản xuất nông nghiệp, phát triển cân đối, toàn diện cả trồng trọt và chăn nuôi, tập trung chủ yếu sản xuất lương thực, thực phẩm để đảm bảo vững chắc đời sống nhân dân trong tỉnh ...».

Đứng trước tình hình thực tế và nhiệm vụ to lớn trên đây, đòi hỏi chúng ta phải sớm có sự hiểu biết và đánh giá cụ thể về nguồn nước góp phần làm cơ sở vững chắc cho công tác quy hoạch, phân vùng sản xuất, sử dụng tối ưu nguồn nước ... trên địa bàn toàn tỉnh.

Nhằm đáp ứng những yêu cầu khẩn thiết đó, Tổng Cục KTTV và Ủy ban nhân dân tỉnh An Giang giao nhiệm vụ cho Đài Khí tượng Thủy văn chủ trì đề tài nghiên cứu «ĐẶC ĐIỂM THỦY VĂN TỈNH AN GIANG» nằm trong chương trình điều tra tổng hợp đồng bằng sông Cửu Long giai đoạn II của tỉnh nhà (1984 – 1985).

Do số liệu thực đo về thủy văn có từ trước ngày giải phóng ở An Giang nói riêng và ở hạ lưu châu thổ sông Cửu Long nói chung còn ít, lại rời rạc, không liên tục, không đồng bộ và phần lớn chưa được chỉnh lý thống nhất, vì lẽ đó việc nghiên cứu, tính toán các đặc trưng thủy văn gặp rất nhiều khó khăn.

Để khắc phục những khó khăn đó và nâng cao chất lượng nghiên cứu, chúng tôi đã cố gắng tập hợp tất cả các nguồn tài liệu từ nhiều kho lưu trữ có từ trước tới nay, trên cơ sở đó tổ chức đo đạc, khảo sát bổ sung thêm số liệu và sử dụng cùng một lúc các phương pháp nghiên cứu khác nhau để tính toán các đặc trưng thủy văn của tỉnh.

Cuốn «ĐẶC ĐIỂM THỦY VĂN TỈNH AN GIANG» gồm có 7 chương:

– Chương I : Đặc điểm địa lý tự nhiên.
– Chương II : Dòng chảy năm.
– Chương III : Dòng chảy mùa lũ.
– Chương IV : Dòng chảy mùa kiệt.
– Chương V : Thủy triều.
– Chương VI : Chất lượng nước.
– Chương VII : Phù sa và diễn biến lòng sông.

Do tính chất liên tục và liên đới của bài toán thủy văn ở hạ lưu châu thổ, để nội dung cuốn sách thêm phần phong phú, tác giả xin phép được sử dụng thêm một số kết quả tính toán hoặc trích đoạn trong các công trình nghiên cứu về KTTV và các lĩnh vực khác có liên quan của đồng bằng sông Cửu Long đã được công bố.

Trong quá trình biên soạn cuốn sách này chúng tôi luôn luôn nhận được sự chỉ đạo và quan tâm chặt chẽ của Ủy ban nhân dân tỉnh, Ủy ban khoa học kỹ thuật An Giang và Viện nghiên cứu Khí tượng Thủy văn Trung ương.

Chúng tôi cũng nhận được sự giúp đỡ và cộng tác của nhiều cơ quan nghiên cứu, của nhiều cán bộ khoa học trong và ngoài tỉnh cũng như trong và ngoài ngành Khí tượng Thủy văn.

Nhân đây tác giả xin chân thành có lời cảm ơn chung tới tất cả sự quan tâm, giúp đỡ và cộng tác quý báu trên.

Tuy đã có nhiều cố gắng, song do trình độ có hạn, chắc chắn cuốn sách này còn có nhiều thiếu sót và tồn tại, vì vậy chúng tôi rất mong được bạn đọc góp ý kiến.

An Giang, ngày 1, tháng 1 năm 1985

TÁC GIẢ

CHƯƠNG I

ĐẶC ĐIỂM ĐỊA LÝ TỰ NHIÊN

I – ĐỊA LÝ TỰ NHIÊN

1 – VỊ TRÍ CỦA TỈNH :

1 – 1 Vị trí hành chánh :

An Giang, một tỉnh đồng bằng thuộc miền tây Nam Bộ gồm hai khu: khu giữa sông Tiền – sông Hậu và khu hữu ngạn sông Hậu. Khu giữa sông Tiền – sông Hậu có ba huyện : Phú Châu, Phú Tân và Chợ Mới. Khu hữu ngạn sông Hậu có năm huyện và hai thị xã : Tịnh Biên, Tri Tôn, Thoại Sơn, Châu Phú, Châu Thành, Châu Đốc và Long Xuyên.

Lãnh thổ An Giang rộng 3492 km^2. Các điểm cực bắc và cực nam lần lượt ở vào các vĩ độ bắc : 10°57 và 10°12. Các điểm cực tây và cực đông lần lượt ở vào các kinh độ đông : 104°46 và 105°35.

Phía bắc và tây bắc, An Giang tiếp giáp với Căm-Pu-Chia, phía đông là Đồng Tháp được ngăn cách bởi sông Tiền, phía nam và đông nam là Hậu Giang, phía nam và tây nam là Kiên Giang.

Do ở trong miền nhiệt đới của Bắc bán cầu, với vĩ độ thấp nên An Giang có nguồn sức nóng mặt trời phong phú và nguồn mưa ẩm dồi dào.

Nằm vào đầu nguồn nước (phần Việt Nam) của sông Cửu Long, hàng năm sông Tiền và sông Hậu đã bồi đắp cho đồng ruộng An Giang một lớp phù sa màu mỡ, đưa đến cho An Giang một nguồn nước ngọt dư thừa.

Vị trí địa lý đã đặt sông ngòi, kênh rạch ở An Giang nằm vào vùng chịu ảnh hưởng thủy triều từ hai phía : thủy triều biển Đông và thủy triều vịnh Thái Lan. Tuy bị ảnh hưởng thủy triều, nhưng do xa biển, nên nước sông, kênh rạch không bị nhiễm mặn (bản đồ số 1).

1 – 2 Dân sinh kinh tế :

Dân số tỉnh An Giang có khoảng 1 triệu 50 vạn người, gồm các dân tộc : Kinh, Chàm, Khơ Me, Hoa và một số dân tộc khác. Mật độ dân số khoảng 410 người trên một cây số vuông. Khu giữa sông Tiền – sông Hậu mật độ dân số cao hơn khu hữu ngạn sông Hậu. Thị xã Long Xuyên có mật độ dân số lớn nhất 1731 người trên một cây số vuông.

Kinh tế của tỉnh có nhiều ngành : nông nghiệp, công nghiệp, thủ công nghiệp ... nhưng nông nghiệp vẫn ở vào vị trí quan trọng hơn. An Giang có đại bộ phận đất đai nằm dọc ven sông Tiền và sông Hậu, có vùng đất phù sa màu mỡ, có vùng trũng nhưng độ chua phèn không cao lắm, có vùng đồi núi Tịnh Biên, Tri Tôn nhưng đây cũng là vùng đất giàu có, cây trái tốt tươi. Tuy là một tỉnh ở đồng bằng nhưng An Giang có nguồn vật liệu xây dựng khá lớn như : đá, cát, vỏ sò, đất làm gạch ngói và tráng men ... An Giang cũng có nhiều cơ sở sản xuất công nghiệp được trang bị các phương tiện và máy móc khá tốt.

Nhân dân An Giang vốn có truyền thống cách mạng kiên cường, có tinh thần lao động cần cù và sáng tạo, sau ngày giải phóng đang nô nức, phấn khởi xây dựng cuộc sống mới.

2 — ĐỊA HÌNH, ĐỊA MẠO :

— Địa hình, địa mạo với chức năng là một mặt đệm của dòng chảy mặt, nó có tác dụng quyết định hướng chảy, tốc độ cũng như khả năng tập trung nước, điều hòa và phân phối mật độ dòng chảy trên một khu vực nào đó. Vì vậy khi nghiên cứu dòng chảy nước, ta không thể bỏ qua việc tìm hiểu địa hình, địa mạo của nơi đó.

— Địa hình tỉnh An Giang có độ cao thấp dần từ biên giới Căm-Pu-Chia đến lộ Cái Sắn và từ bờ sông Tiền đến giáp giới tỉnh Kiên Giang . Độ dốc của hai hướng này rất nhỏ i = 0,5 — 1 cm/km. Toàn tỉnh có hai dạng địa hình lớn là đồng bằng và đồi núi thấp.

— Địa hình đồng bằng chủ yếu do phù sa sông Tiền và sông Hậu tạo nên, rất bằng phẳng. So với mặt quy chiếu hệ Mũi-Nai thì chỗ cao nhất của địa hình đồng bằng có cao trình là 5 m, chỗ thấp nhất là 0m80. Nếu theo mực độ cao thấp tương đối giữa các nơi ta có thể chia địa hình đồng bằng ở An Giang ra ba loại :

Loại địa hình cao có cao trình từ 3 m trở lên nằm ở ven sông Hậu, sông Tiền, ven vùng đồi núi và các khu vực đất thổ cư hoặc bờ kênh đào. Loại địa hình trung bình có cao trình từ 1m50 đến 3m0 nằm ở khu giữa sông Tiền — sông Hậu. Loại địa hình thấp có cao trình dưới 1m50, phổ biến nhất là ở phía hữu ngạn sông Hậu.

Giữa ba cấp địa hình nói trên, địa hình cao thường dễ thấy hơn, còn

địa hình trung bình và thấp chuyển tiếp rất từ từ, ít tách biệt nhau.

Địa hình đồng bằng An Giang có nhiều dạng. Dạng cồn bãi mà nhân dân địa phương quen gọi là Cù-lao, tương tự như chiếc thuyền úp, ở giữa cao và thấp dần sang hai bên. Dọc sông Hậu có các cù lao : Mỹ Hòa Hưng, Thị Hòa, Bình Thủy, Khánh Hòa, Vĩnh Trường ... Còn bên sông Tiền có : cù lao Giêng, cù lao Tây, Long Khánh ... Diện tích mỗi cù lao từ vài trăm đến vài nghìn ha. Dạng lòng chảo, địa hình ở hai bờ sông cao hơn, thấp dần vào trong đồng, điển hình là khu giữa sông Tiền – sông Hậu, trong đó rõ nét nhất là huyện Phú Tân có ba mặt sông bao bọc. Dạng hơi nghiêng, thể hiện rõ nhất là phía hữu ngạn sông Hậu, địa hình cao ở gần bờ sông rồi thấp dần vào trong đồng cho đến tận ranh giới với tỉnh Kiên Giang.

Sông Tiền và sông Hậu chảy xuyên suốt tỉnh theo hướng tây bắc – đông nam đã chia cắt địa hình của tỉnh thành hai khu. Trong mỗi khu lại có nhiều sông và kênh rạch tiếp tục chia cắt địa hình thành nhiều ô nhỏ.

Địa hình đồi núi thấp ở An Giang, chủ yếu tập trung ở hai huyện Tri Tôn và Tịnh Biên gồm những đồi núi còn sót lại của dãy núi con Voi bên Căm-Pu-Chia lấn sang. Địa hình đồi núi ở An Giang có thể chia làm hai dạng : Dạng địa hình đồi núi thấp bao gồm một số khối núi khá lớn như núi Dài, núi Cô Tô, núi Phú Cường, núi Tượng ... có cao trình trên 500m, đỉnh cao nhất là núi Cấm 710m. Độ dốc của các núi đó nói chung đều dưới 30°. Bao bọc quanh khối núi lớn nói trên là vành đai đồng bằng nghiêng ven núi có cao trình phổ biến từ 5m đến 30m với độ dốc bình quân từ 3° đến 6° . (xem bản đồ số 2).

II – ĐỊA CHẤT – THỔ NHƯỠNG – THỰC VẬT

Cấu trúc địa chất, thổ nhưỡng, thực vật của vùng nào đó đều có ảnh hưởng sâu sắc đến các đặc tính của nguồn nước ở nơi đó. Nó cũng là tiền đề để nghiên cứu mối quan hệ thủy lực giữa nước dưới đất với nước mặt.

1 – CẤU TẠO ĐỊA CHẤT :

Với đặc điểm trên 90% diện tích là đồng bằng, qua các mũi khoan nông rải rác trong tỉnh, kết hợp với các dữ kiện khác cho thấy cấu tạo

địa chất phần nông ở An Giang tương đối đơn giản, nói chung chưa có sự xáo trộn quan trọng nào về mặt địa tầng. Cột địa tầng ở đây được phân bố theo các tầng chính sau :

Tầng đất đỏ hoặc xám hình thành trong điều kiện trầm tích của phù sa sông Cửu Long hiện nay, nằm trên cùng. Nơi nào thế đất cao thì nơi đó có tầng đất đỏ dày, cũng có nơi tầng đất này bị bóc mòn gần hết do hiện tượng xói mòn. Trên bản đồ địa chất, tầng đất đỏ chiếm bộ phận nổi của địa hình.

Tiếp tầng đất đỏ là tầng sét lam, có bề dày đều đặn, bình quân từ 1,8m đến 2,2m. Cao trình mặt trên nằm trong khoảng 0,5m đến 2,0m. Nhóm tinh thể thạch cao sélénite, các lớp mùn bã thực vật nước mặn như rong, tảo, bầu, đước ... xen kẹp trong tầng đất này điểm chỉ tầng sét lam được hình thành trong điều kiện biển ẩm. Do đó đất tầng này chứa nhiều gốc Sulphát là nhân tố chủ yếu phát sinh làm hóa chua đất. Đặc tính của đất tầng sét lam là ngăn thấm rất tốt. Ngoài hiện trường nó có mặt ở hầu hết các mũi khoan.

Dưới tầng sét lam là tầng bùn có biên độ cỡ hạt rất rộng từ sỏi, cát đến hạt bột và sét, nhưng nó có đặc tính chung là ở dạng bùn, có tính chất phân ly trong nước rất rõ rệt. Về mặt công trình tầng bùn rất mềm yếu, về mặt thủy văn nó là tầng thấm nước mạnh. Bề dày tầng đất bùn thay đổi rất nhiều từ vài mét đến vài chục mét.

2 – THỔ NHƯỠNG :

Đặc tính đất ở An Giang là giàu chất ô xít sắt và ô xít nhôm, tầng phù sa dày, màu đỏ và xám sáng, đại thể phân chia như sau :

2 – 1 Các loại đá chính và đất đồi núi :

Đồi núi ở An Giang có nhiều loại đá nhưng trong đó chủ yếu là đá Granít vôi kiềm (có tuổi Sanjuraha – Saurin), đá Rielít, cát kết, dăm cuội kết ... Hiện nay do hiện tượng phong hóa nên phần lớn các loại đá nói trên biến thành đất Feralít xói mòn trơ sỏi đá hoặc đất tầng mỏng. Đất dốc tụ cũng là sản phẩm phong hóa của đá Granit ở khu vực đồi núi dốc đưa xuống tích đọng lại xung quanh chân núi. Do có cùng một nguồn gốc

và điều kiện cung cấp vật liệu nên đất Feralit và đất dốc tụ có những đặc điểm chung như : thành phần khoáng vật đơn điệu, bạc màu, nghèo chất dinh dưỡng, thành phần cơ giới nhẹ từ trên xuống dưới.

2 – 2 Đất phù sa :

a– Đất phù sa cổ : chỉ lộ ra ở một số khu vực nhỏ gần đồi núi. Tính chất của loại đất này là nhiều cát lẫn limon thô có tầng loang lổ đỏ vàng, ít mùn.

b– Đất phù sa mới : là phù sa hiện đại của sông Cửu Long hình thành từ kỷ đệ tứ đến nay, chiếm tới 83% diện tích toàn tỉnh. Căn cứ vào lịch sử địa chất ta có thể chia đất phù sa mới thành hai trường hợp phổ biến sau :

– Phù sa sông trầm tích chịu ảnh hưởng của biển : Ở An Giang, có nhiều nơi (nhất là sâu về phía hữu ngạn sông Hậu) còn dấu tích chứng tỏ phù sa sông Cửu Long trầm tích trong môi trường nước biển hoặc chịu ảnh hưởng của biển. Đất ở những vùng đó thường là đất phèn xen lẫn than bùn phèn, trong đó có nhiều xác thực vật đầm lầy vùi lấp nằm lẫn với phù sa. Loại đất này có độ chua cao và có thành phần cơ giới rất nặng.

– Phù sa sông trầm tích trong điều kiện thoát khỏi ảnh hưởng của biển, thường tạo thành đất phù sa không phèn (như khu giữa sông Tiền – sông Hậu và ven hữu ngạn sông Hậu khoảng 10 km). Đất phù sa không phèn ở An Giang nhìn chung có độ phì cao và có thành phần cơ giới nhẹ. (xem bản đồ số 3).

BẢNG 1 – Diện tích và cơ cấu đất tự nhiên tỉnh An Giang :

Tên loại đất	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
Đất tự nhiên	349.259	100
– Đất nông nghiệp	289.316	82,8
– Đất chuyên dùng	20.105	5,7
– Đất lâm nghiệp	7.429	2,1
Trong đó :		
– Sông rạch, hồ ao, đầm lầy	15.380	4,3

3 – THỰC VẬT :

– Vùng đồi núi : Ở huyện Tri Tôn và Tịnh Biên, trên các khối núi lớn có nhiều gỗ quý như sao đỏ, gò, giáng hương ... . Do chiến tranh tàn phá và khai thác bừa bãi nên hiện nay các loại gỗ quý đó còn rất ít, vùng này trở thành rừng kiệt.

– Vùng đồng bằng : Trên đất phèn bỏ hoang ở khu vực huyện Tri Tôn và Tịnh Biên có rừng tràm phân bố rãi rác giữa các thảm cỏ xanh, thường là tràm non đang tái sinh. Thảm cỏ xanh có nhiều loại như cỏ mồm, năn, lác, chỉ, bàng ... mọc ở các vùng đất hoang, nhiều nơi tập trung thành từng khu lớn (Huyện Thoại Sơn, Châu Thành ...) có quan hệ rất rõ với đất phèn. Diện tích vùng đồng bằng của tỉnh còn lại được trồng lúa, màu và cây công nghiệp ngắn ngày. Nói đến thảm thực vật ở An Giang còn phải kể đến những vườn cây ăn quả như dừa, cau, xoài, mít, rau ... Các vườn cây tổng hợp có bốn tán đó rất đặc trưng cho xứ sở nhiệt đới.

Nhìn chung, vì phụ thuộc chặt chẽ vào điều kiện tự nhiên nhất là chế độ khí hậu và thủy văn nên việc sử dụng đất còn có nhiều hạn chế do đó thảm thực vật ở An Giang còn tản mạn, kém phong phú (xem bản đồ số 4).

III – ĐẶC ĐIỂM KHÍ HẬU

Khí hậu đồng bằng Nam Bộ nói chung và An Giang nói riêng mang đầy đủ những tính chất chung của khí hậu nhiệt đới gió mùa điển hình.

1 – CHẾ ĐỘ NHIỆT :

An Giang có nhiệt độ trung bình năm từ 26°C – 28°C, tương đối đồng nhất theo không gian. Nhiệt độ tối cao tuyệt đối của không khí đạt tới những trị số rất lớn và trong một số trường hợp đã vượt qua giới hạn sinh lý của nhiều loại cây trồng và gia súc nhiệt đới (41,7°C) thường xuất hiện vào tháng III hoặc tháng IV. Nhiệt độ không khí tối cao trung bình năm khoảng 35°C – 36°C. Trong những tháng mùa đông nhiệt độ không khí tối thấp tuyệt đối có thể xuống tới 15°C – 16°C đối với vùng đồng bằng và 13°C – 14°C ở vùng đồi núi. Nhiệt độ không khí tối thấp trung bình năm khoảng 20°C – 21°C. Từ năm này qua năm khác, từ mùa khô đến mùa mưa

cũng như tháng này qua tháng khác, nhiệt độ ở An Giang đều có những sự biến động nhất định nhưng sự biến động đó xảy ra không mạnh mẽ như ở các vùng khác của miền Bắc.

2 – CHẾ ĐỘ GIÓ :

Là một tỉnh ở xa biển, nhưng do địa hình bằng phẳng, nên cơ chế gió ở An Giang khá thuần nhất, phản ánh tương đối rõ điều kiện hoàn lưu. Từ tháng XI đến tháng IV, hướng gió có tần suất cao nhất là đông bắc, trong thời gian từ tháng V đến tháng X hướng có tần suất cao nhất là tây nam. Tốc độ gió ở miền tây Nam Bộ khá lớn, hầu hết các nơi tốc độ gió trung bình đều đạt tới 3 m/s. An Giang nói riêng và Nam Bộ nói chung là khu vực ít có bão nhất ở nước ta. Ở đây bão thường xuất hiện vào cuối mùa nên tốc độ không mạnh, phạm vi hoạt động nhỏ, ít gây ra những tác hại lớn như trong trường hợp đối với miền Bắc.

3 – CHẾ ĐỘ MƯA ẨM

Chế độ mưa ở An Giang có sự phân hóa sâu sắc theo hai mùa gió. Mùa khô thường bắt đầu từ tháng XII và kết thúc vào cuối tháng IV năm sau. Trong suốt mấy tháng liền, lượng mưa trung bình không có tháng nào vượt quá 100 mm, thông thường chỉ đạt 50 – 60 mm vào các tháng đầu và cuối mùa, 5 – 15 mm vào những tháng giữa mùa. Lượng mưa của các tháng mùa khô cọng lại không vượt quá 150 mm chiếm khoảng 10% tổng lượng mưa toàn năm. Còn mùa mưa bắt đầu từ tháng V và kết thúc vào cuối tháng XI. Lượng mưa năm ở An Giang vào khoảng 1400 – 1500mm và ít biến động qua các năm. Giá trị cực đại lượng mưa năm ở đây chỉ đạt tới 2100 mm và giá trị cực tiểu là 900 mm. So với lượng mưa năm ở miền Đông (1800 – 2200 mm) và ở miền cực Tây (2000 – 2200 mm) thì An Giang thuộc vào khu vực tương đối ít mưa.

Do nhiệt độ quanh năm ít thay đổi nên sự biến đổi của độ ẩm chỉ còn phụ thuộc vào lượng mưa, vì vậy chế độ ẩm ở An Giang có một mùa ẩm ướt và một mùa khô điển hình. Mùa mưa có độ ẩm bình quân tháng đạt trên 80%. Độ ẩm lớn nhất năm xảy ra vào tháng IX (hoặc tháng X) đạt 85% . Các tháng mùa khô có độ ẩm trung bình khoảng 76%. Tháng II (hoặc tháng

III) có độ ẩm thấp nhất, bình quân khoảng 74%. Độ ẩm thấp nhất trong năm không xuống dưới 35%.

Hàng năm lượng mưa rơi xuống ở An Giang khá phong phú nhưng lượng bốc hơi cũng khá nhiều. Lượng bốc hơi toàn năm ở đây tới 1200 – 1300mm Tháng III và tháng IV có lượng bốc hơi lớn nhất 130 – 160mm. Tháng IX có lượng bốc hơi nhỏ nhất khoảng 80 mm. Lượng bốc hơi trong 5 tháng mùa khô xấp xỉ lượng bốc hơi trong 7 tháng mùa mưa.

IV – MẠNG LƯỚI SÔNG NGÒI VÀ LƯỚI TRẠM THỦY VĂN

1 – MẠNG LƯỚI SÔNG, KÊNH RẠCH

1 – 1 Mạng lưới sông chính :

– Sông Mê Kông bắt nguồn từ cao nguyên Tây Tạng chảy theo hướng nam qua các vùng đồi núi của tỉnh Vân Nam (Trung Quốc), qua Miến Điện và đi vào vùng trung hạ lưu qua các nước Lào, Thái Lan, Cam-Pu- Chia và Việt Nam. Mê Kông là con sông dài nhất ở Đông Nam Á. Nếu so sánh với những sông lớn của thế giới thì nó được xếp hàng thứ 10 về lượng dòng chảy (500 tỷ mét khối) và chiều dài (4200 km), đứng thứ 25 về diện tích lưu vực (795.000 km2).

Vùng thượng lưu sông Mê Kông chạy dài từ nơi bắt nguồn ở độ cao 5000 m quanh năm tuyết phủ của cao nguyên Tây Tạng đến tới tỉnh Vân Nam, đây là phần lưu vực rất hẹp chiếm 19% diện tích (151.000 km2) có địa hình cao với nhiều núi non hiểm trở.

Vùng trung lưu bao gồm phần diện tích từ biên giới ba nước : Trung Quốc, Miến Điện và Lào xuống tới tận Kratiê (Cam-Pu-Chia) chiếm 57% diện tích lưu vực (453.150 km2). Tại vùng này sông Mê Kông đón nhận thêm lượng nước của nhiều phụ lưu quan trọng. Về phía tả ngạn gồm có : Nậm Thà, Nậm U, Nậm Sùng, Nậm Khan, Nậm Ngừa, Nậm Thon, Xê Băng Phác, Xê Băng Riêng, Xê Đôn, Xê Công và Xrêpốc. Về phía hữu ngạn có bảy phụ lưu, nhưng phụ lưu quan trọng nhất là Nậm Mun bao trùm cao nguyên Cò Hạt. Vùng trung lưu cũng là nơi đón nhận các cơn bão lớn thổi theo hướng tây đi vào lưu vực đem lại mưa to gây ra lũ lụt lớn trên sông

Mê Kông và các phụ lưu.

Vùng hạ lưu bao gồm vùng đồng bằng kể từ Karatiê ra tới biển Đông chiếm 24% diện tích lưu vực (190.800 km2). Khi chảy đến Nông Pênh, sông Mê Kông nối với dòng Tônlêsáp, dòng sông này hoạt động như cửa vào, cửa ra của biển Hồ. Ở mực nước thấp nhất trong năm diện tích một hồ là 3000 km2 và khi ở mực nước cao nhất là 15.000 km2. Trong năm mực nước hồ thay đổi khoảng từ 2 m đến 12 m, khả năng chứa nước của hồ giữa hai mực nước đó gần 90 tỷ m3. Sau Nông Pênh về phía hạ lưu một ít, sông Mê Kông chia ra hai nhánh : Mê Kông phía đông gọi là Tiền Giang và Bassac ở phía tây gọi là Hậu Giang. Tiền Giang chảy qua Tân Châu, Sa Đéc, Mỹ Thuận rồi đổ ra biển Đông bằng 6 cửa sông. Còn Hậu Giang thì chảy qua Châu Đốc, Long Xuyên, Cần Thơ và đổ ra biển Đông bằng 3 cửa sông. Có lẽ vì vậy mà nhân dân ta gọi chung sông Tiền, sông Hậu bằng cái tên rất Việt Nam là Cửu Long (tức chín rồng).

Sông Tiền chảy theo hướng tây bắc – đông nam, đoạn qua An Giang dài khoảng 80 km, chiều rộng phía trên Vàm Nao lớn hơn 1.000m và phía dưới Vàm Nao từ 800 – 1.100m.

Sông Hậu cũng chảy theo hướng đó qua trung tâm tỉnh An Giang, chiều dài đoạn này gần 100 km, chiều rộng của nó trên Vàm Nao từ 500 – 900 m, phía dưới Vàm Nao 800 – 1200m.

Sông Vàm Nao chạy theo hướng đông bắc – tây nam, có chiều dài trên 7 km và rộng từ 400 – 700 m, nối liền sông Tiền với sông Hậu tại phía bắc huyện Chợ Mới cách thị xã Long Xuyên 30 km có tác dụng điều hòa dòng chảy giữa hai sông đó.

Sông Tà Keo và sông Châu Đốc bắt nguồn từ dãy núi Con Voi (Cam-Pu-Chia) chảy theo hướng bắc – nam. Hai sông này nhập lưu tại Mỹ Hội Đông (huyện Phú Châu) và đổ vào sông Hậu tại thị xã Châu Đốc. Chiều dài của chúng trong địa phận An Giang là 28 km, độ rộng sau khi nhập lưu từ 200 – 300 m.

I – 2 Mạng lưới kênh rạch

Cũng như các tỉnh ở đồng bằng Nam Bộ, ngoài các sông lớn ra, An Giang còn có một hệ thống kênh rạch dày đặc rải đều khắp tỉnh.

– Các kênh rạch nằm trong khu giữa sông Tiền – sông Hậu có hướng chảy chung là lấy nước sông Tiền bổ sung cho sông Hậu, độ dài của chúng khoảng 17 km và độ rộng từ 100 – 200 m, gồm có : kênh Vàm Sáng, Vĩnh An, Ông Chưởng và Lấp Vò. Nối liền các kênh ấy với nhau có các kênh Thần Nông, Năm Xã, CàMâu ...

– Phía hữu ngạn sông Hậu, kênh rạch đều có hướng chảy chung là lấy nước sông Hậu đổ ra vịnh Thái Lan, chiều dài của chúng từ 60 – 90 km, độ rộng từ 50 – 100 m, gồm có : kênh Vĩnh Tế, Tri Tôn, Ba Thê, Rạch Giá – Long Xuyên, Rạch Sỏi ... Nối liền các kênh ấy với nhau có kênh Mạc Cần Dưng, Bảy Núi, Bốn Tổng, Cần Thảo ... (xem bản đồ số 5).

2 – MẬT ĐỘ LƯỚI SÔNG VÀ ẢNH HƯỞNG CỦA NÓ :

Mật độ sông chính ở An Giang khoảng 0,06 km/km2, mật độ kênh rạch khá lớn tới 0,5 km/km2 và mật độ lưới sông kênh rạch tổng hợp đạt 0,56 km/km2. Nhìn chung mạng lưới kênh rạch của tỉnh phân bố tương đối đều, kết hợp với các sông chính đã tạo thành một mạng lưới giao thông thủy khá hoàn chỉnh.

Lưới sông kênh rạch dày như vậy, địa hình của tỉnh lại thấp, hai bên bờ sông lớn không có đê ngăn lũ, ở vào vị trí đầu nguồn nước, cho nên hàng năm khi mùa mưa đến, lũ sông Mê Kông về, An Giang là một trong những tỉnh ở đồng bằng sông Cửu Long bị úng lụt nặng nhất. Đó là mặt hại, còn mặt lợi thì đáng kể hơn nhiều. Cũng khi lũ về làm ngập hầu hết diện tích của tỉnh thì đất được thau chua, rửa phèn, đồng ruộng được bồi đắp phù sa, ao hồ, đầm lầy có thêm nguồn thủy sản. Mùa khô, tùy mực nước sông xuống thấp, nhưng do có nhiều sông và kênh rạch chịu ảnh hưởng của thủy triều, vì vậy việc lấy nước tưới ruộng và phục vụ cho các nhu cầu khác cũng đỡ khó khăn. Nước ngọt ở đây dư thừa quanh năm.

3 – MẠNG LƯỚI TRẠM KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN :

3 – 1 Lưới trạm cơ bản,

Dưới thời Pháp thuộc và Mỹ – Ngụy, mạng lưới trạm khí tượng và thủy văn ở An Giang rất ít. Cả tỉnh chỉ có 5 trạm đo mưa và 4 trạm đo mực nước nhưng chế độ quan trắc không liên tục, chỉnh lý số liệu lại không đồng bộ và không nhất quán. Từ năm 1960 đến năm 1975, với sự giúp đỡ của tổ chức quốc tế ủy ban sông Mê Kông, việc nghiên cứu thủy văn ở đồng bằng sông Cửu Long được đẩy mạnh. Một số mô hình toán được áp dụng trong tính toán thủy văn ở châu thổ như SOGREAN, L'SARR, mô hình toán triều của đoàn chuyên gia Hà Lan ... Để có số liệu phục vụ cho cácmô hình đó, lưới trạm thủy văn ở đồng bằng sông Cửu Long (trong đó có An Giang) được phát triển thêm nhưng chế độ quan trắc chỉ có tính chất chuyên đề.

Sau ngày giải phóng lưới trạm khí tượng thủy văn ở An Giang được củng cố và xây dựng theo phương hướng mới. Trên sông Tiền có trạm thủy văn cấp I Tân Châu và trạm thủy văn cấp III Chợ Mới. Trên sông Hậu có trạm thủy văn cấp I Châu Đốc và trạm thủy văn cấp III Long Xuyên. Trên sông Vàm Nao có trạm thủy văn cấp I Vàm Nao.

Lưới trạm đo mưa đã tăng lên 25 trạm, phân bố đều khắp trong toàn tỉnh. Trạm khí tượng cơ bản Châu Đốc đã được xây dựng hoàn chỉnh và hoạt động liên tục từ năm 1978 tới nay.

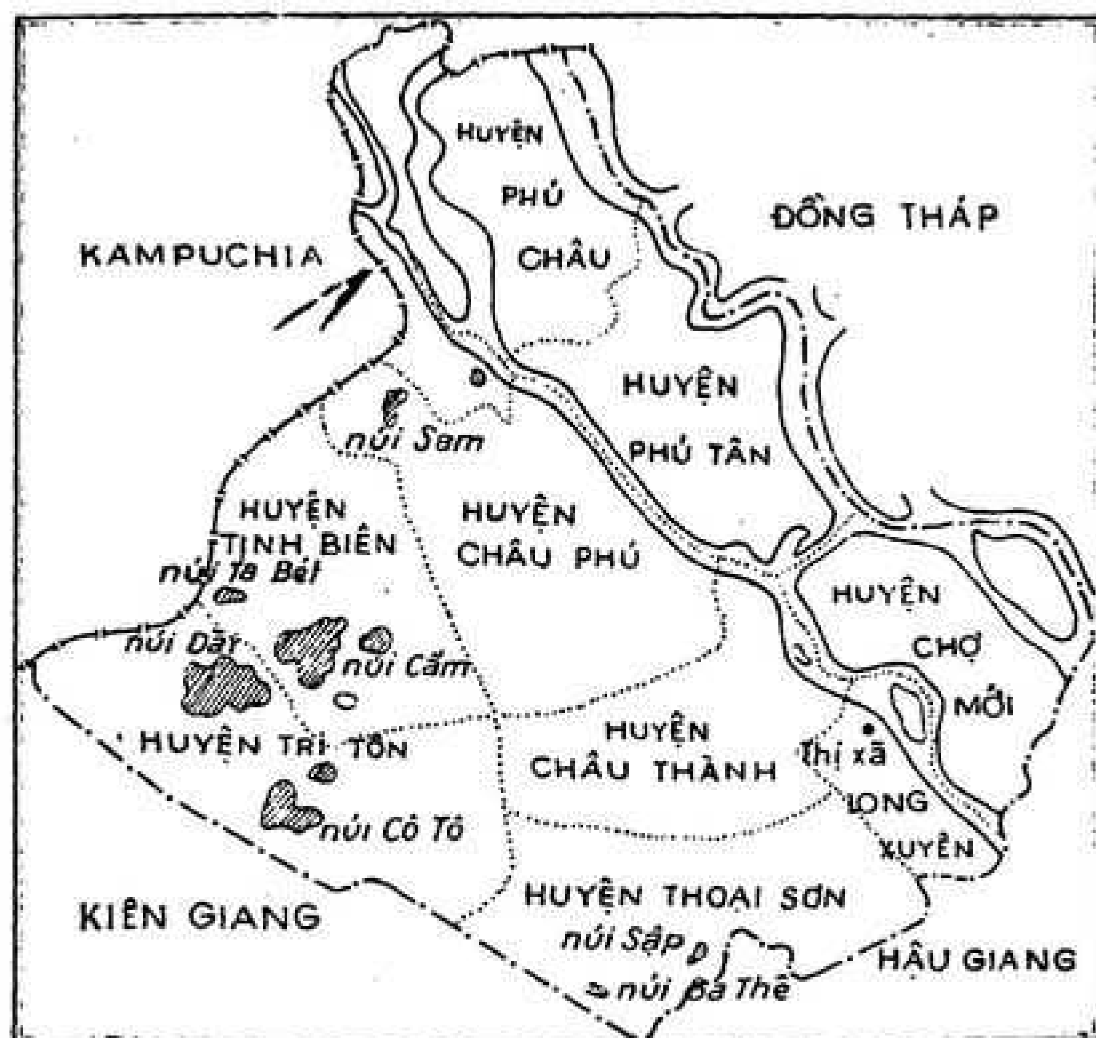
Số liệu của lưới trạm cơ bản trên đây được đo đạc và chỉnh lý, chỉnh biên theo đúng quy trình, quy phạm kỹ thuật do Tổng Cục Khí Tượng Thủy Văn ban hành. Có thể nói đây là chuỗi số liệu tuy ngắn nhưng có chất lượng cao. (xem bản đồ số 6)

3 – 2 Lưới trạm điều tra.

Các yếu tố thủy văn diễn biến khá phức tạp theo thời gian và không gian, nhất là ở những địa phương có mật độ sông ngòi, kênh rạch cao như ở An Giang. Vì vậy bên cạnh lưới trạm cơ bản, Đài Khí Tượng Thủy văn An Giang đã tích cực xây dựnglưới trạm điều tra gồm 23 điểm đo lưu lượng lũ chảy tràn và lưu lượng kiệt, 12 điểm đo hóa nước và 3 vị trí đo mực nước nội đồng. Trong thời gian qua, số liệu củalưới trạm điều tra kết hợp với số liệu củalưới trạm cơ bản đã kịp thời đáp ứng cho nhiều đề

tài nghiên cứu khoa học ở trung ương cũng như ở địa phương phục vụ sản xuất ở tỉnh nhà nói riêng và ở đồng bằng sông Cửu Long nói chung (xem bản đồ số 7)

H.1 – BẢN ĐỒ HÀNH CHÁNH
– TỈNH AN GIANG –



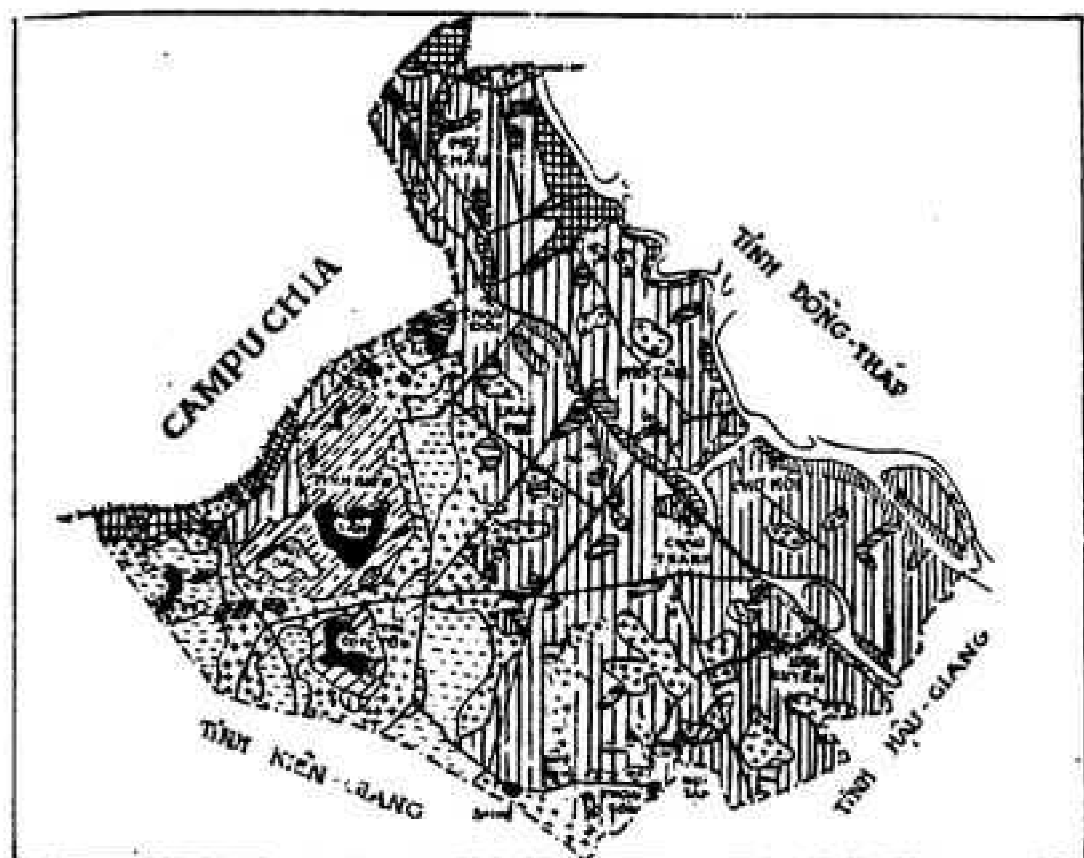
H.2 – BẢN ĐỒ ĐỊA HÌNH
– TỈNH AN GIANG –

CHÚ THÍCH



Núi cao ▲ kênh Sông chính ranh giới tỉnh

H.3 – BẢN ĐỒ ĐẤT
– TỈNH AN GIANG –



CHÚ THÍCH

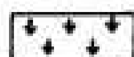
- *Đất phù sa được bồi*
- *Đất phù sa không được bồi chưa phân hóa phẫu diện*
- *Đất líp trên phù sa*
- *Đất phù sa glây*
- *Đất phù sa có tầng loang lổ đỏ vàng glây*
- *Đất phèn ít*
- *Đất phèn nhiều*
- *Đất than bùn phèn*
- *Đất Sialit – Feralit xám trên phù sa cổ*
- *Đất thấp mùn glây*
- *Đất Sialit – Feralit xám trên granit*
- *Đất Feralit vàng nhạt trên dăm cuội kết*
- *Đất Feralit xói mòn trơ sỏi đá trên granit*
- *Đất Feralit vàng xám trên granit*

H.4 – BẢN ĐỒ CÂY TRỒNG
– TỈNH AN GIANG –

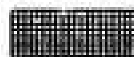
CAMPUCHIA
TỈNH ĐỒNG-THÁP
TỈNH KIÊN-GIANG
TỈNH HẬU-GIANG

CHÚ THÍCH


Vùng lúa 2 vụ


Vùng lúa 1 vụ


Vùng 1 lúa 1 màu

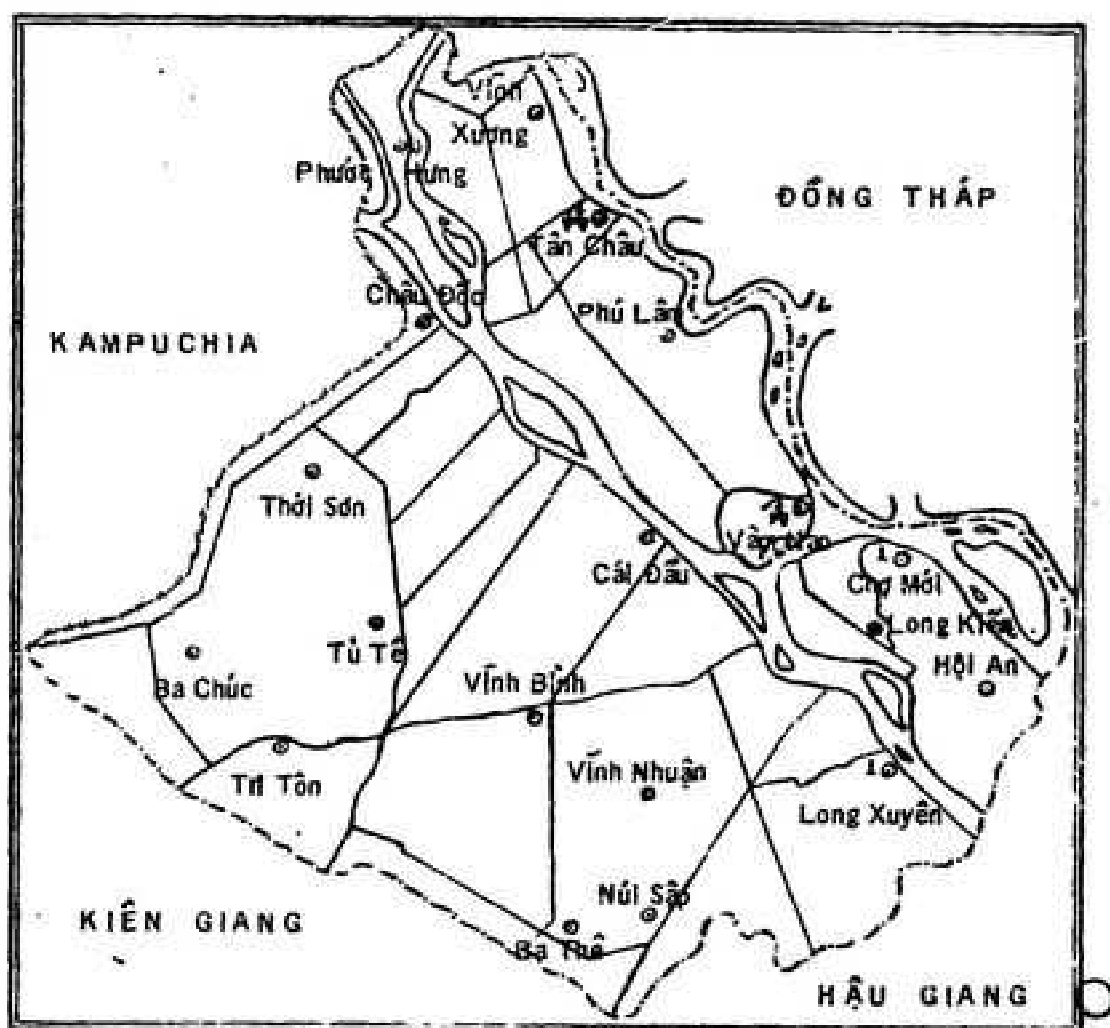

Vùng chuyên màu


Vùng cây ăn quả


Vùng trồng rừng tràm

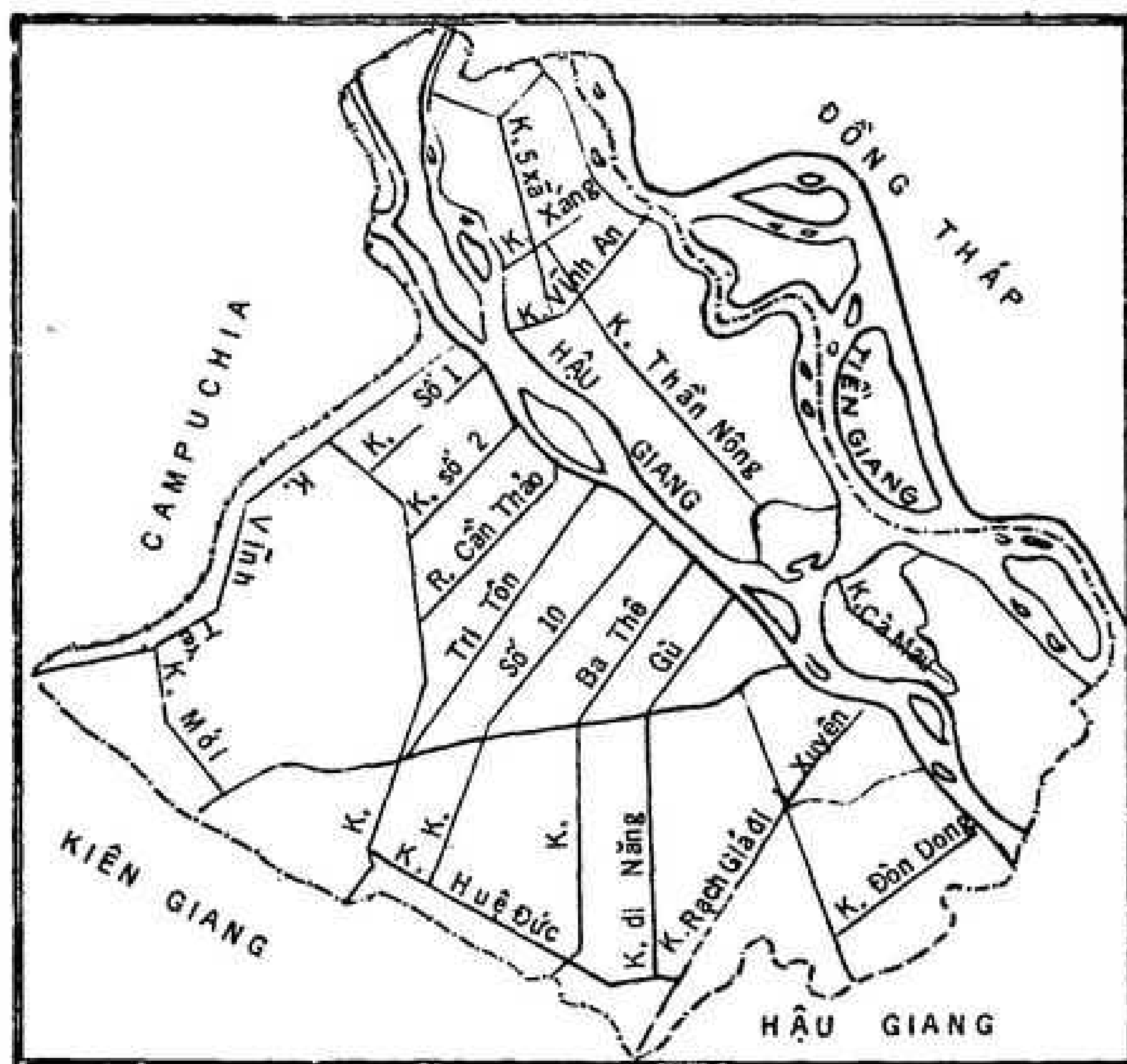

Vùng đất hoang

H. 5 – BẢN ĐỒ MẠNG LƯỚI TRẠM THỦY VĂN CƠ BẢN VÀ TRẠM ĐO MƯA – TỈNH AN GIANG –



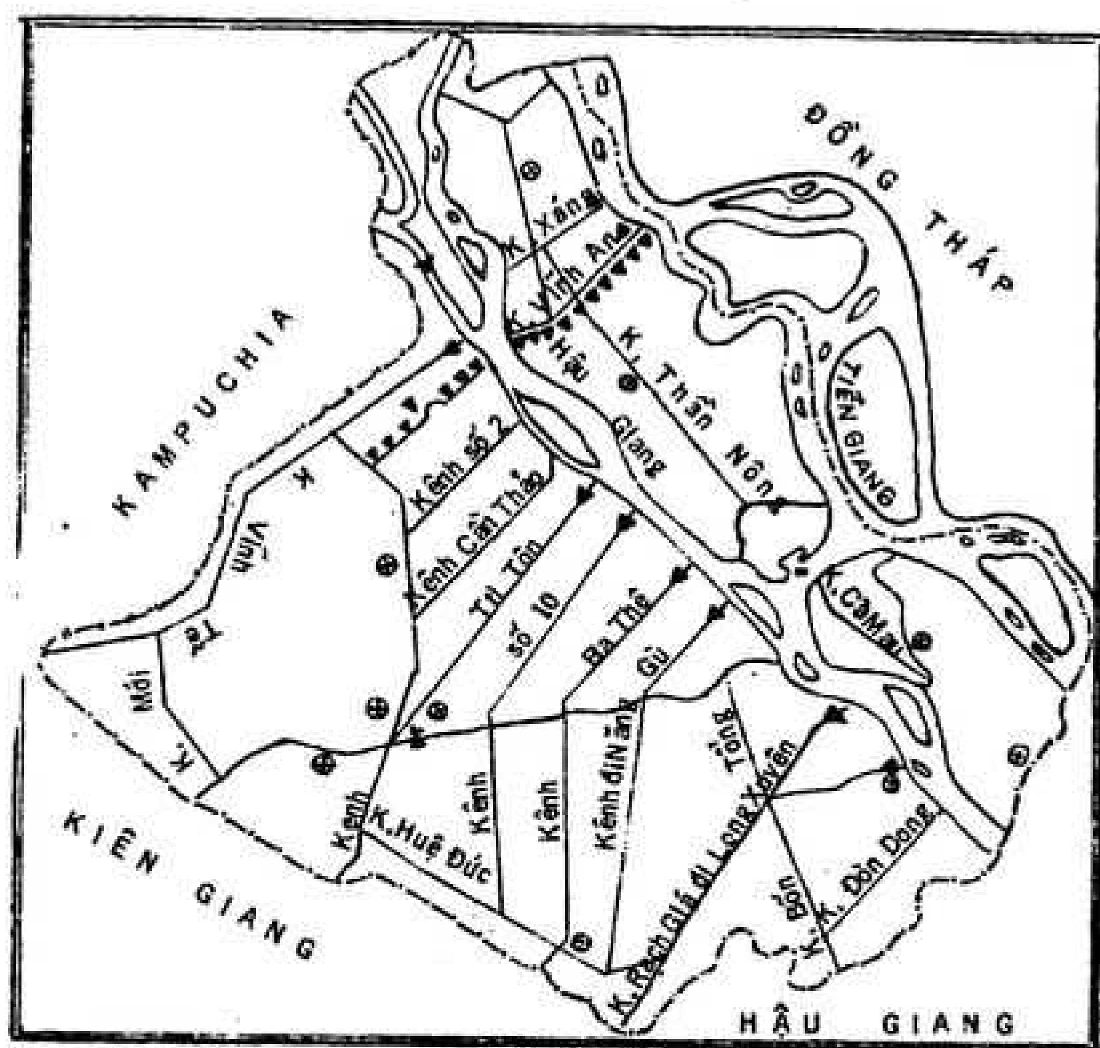
CHÚ THÍCH :
- Trạm thủy văn cấp 1
- Trạm thủy văn cấp 3
- Trạm đo mưa

H. 6– SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI
SÔNG VÀ CÁC KÊNH RẠCH CHÍNH
– TỈNH AN GIANG –

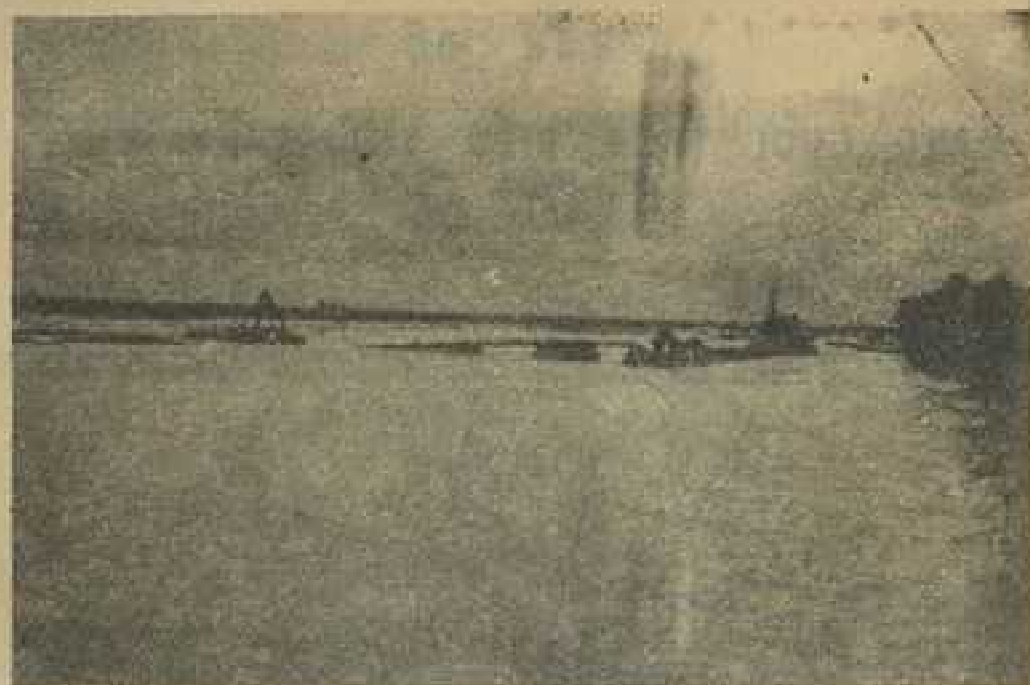


H.7 – BẢN ĐỒ

MẠNG LƯỚI TRẠM ĐIỀU TRA THỦY VĂN



CHÚ THÍCH :
- ▼ Trạm đo lưu lượng điều tra
- ⊕ Trạm đo chua và hóa nước
- ⊥ Trạm mực nước nội đồng



Đồng ruộng An Giang trong mùa nước lũ bị ngập, ngập sâu và ngập dài ngày



Trong mùa khô nhiều vùng bị hạn, hạn nặng, hạn dài ngày, mặt ruộng khô, đất nứt nẻ.

CHƯƠNG II

DÒNG CHẢY NƯỚC

I – ĐẶC ĐIỂM MƯA NĂM

Mưa là một trong những thành phần chính của phương trình cân bằng nước. Ở An Giang nói riêng và ở đồng bằng sông Cửu Long nói chung, mưa là yếu tố quan trọng bổ sung dòng chảy cho sông ngòi, kênh rạch, cung cấp nước cho quá trình sinh trưởng và phát triển của sinh vật. Đặc điểm ở miền tây Nam Bộ, nơi mà quanh năm nhiệt độ và ánh sáng dư thừa, thì mưa kết hợp với chế độ lũ của sông lớn trở thành nhân tố chính chi phối thời vụ, cơ cấu cây trồng, năng suất mùa màng và chất lượng sản phẩm. Do đó muốn nghiên cứu về nguồn nước, trước hết phải nghiên cứu mưa. Nghiên cứu về mưa, chủ yếu xét lượng mưa năm, lượng mưa tháng, lượng mưa mùa, lượng mưa vụ và lượng mưa của các năm đại biểu, đồng thời khảo sát sự biến đổi của chúng qua các vùng trong tỉnh.

1 – SỰ BIẾN ĐỔI LƯỢNG MƯA NĂM

Theo ý nghĩa toán học thì lượng mưa năm thuộc loại kiểm định thống kê. Theo X – Xô-Lô-Môn thì so với các yếu tố khí tượng thủy văn khác, mưa là yếu tố duy nhất có dạng gần chuẩn. Trên cơ sở thừa nhận lượng mưa năm thỏa mãn các điều kiện nói trên, dưới đây bằng phương pháp thống kê chúng tôi sẽ tuần tự xét :

1 – 1. Dao động của lượng mưa năm

Tài liệu mưa năm ở An Giang chỉ có trạm Long Xuyên và Châu Đốc là tương đối liên tục, nhưng cũng chia làm hai thời kỳ quan trắc, thời kỳ thứ nhất từ năm 1910 – 1944 và thời kỳ thứ hai từ năm 1953 đến nay. Chúng tôi đã bổ sung tài liệu mưa năm cho hai trạm kể trên trong cả hai thời kỳ bằng phương pháp tương quan. Riêng từ năm 1945 – 1956 không bổ sung được vì không có số liệu thích hợp.

Hiện nay, phương pháp thông dụng nhất để khảo sát sự dao động của lượng mưa năm là xây dựng đường lũy tích sai chuẩn lượng mưa năm. Đường lũy tích sai chuẩn lượng mưa năm của bốn trạm Long Xuyên, Châu Đốc, Cần Thơ và Rạch Giá được thể hiện ở hình số 8. Phân tích quá trình này thấy rằng lượng mưa năm giữa bốn trạm có nhiều thời kỳ tượng tự nhau. Chúng tôi tiến hành phân thời kỳ nhiều nước, ít nước và các chu kỳ cho bốn trạm, kết quả ghi ở bảng 2. Qua bảng 2 ta thấy hệ số $\overline{K}$ của các chu kỳ dao động nhỏ, so với chuẩn không vượt quá 4%.

Muốn đảm bảo tính ổn định của thông số thống kê và để khử được những ảnh hưởng của các dao động đột xuất của những năm riêng biệt thì thời kỳ tính toán phải bao gồm vài ba chu kỳ. Nhằm làm rõ vấn đề này bằng cách tính trượt các nhóm năm 11, 16, 21, 26, 28, 32 và 35 năm. Kết quả tính toán ghi ở bảng 3 và 4. Phân tích kết quả tính toán ở hai bảng này thấy rằng nhóm tính toán càng dài thì biên độ dao động so với nhóm nhiều năm của các trị số đặc trưng bình quân càng bé. Ở bốn trạm trong cả hai thời kỳ thì nhóm 26 năm dao động của trị số bình quân so với bình quân nhiều năm nhỏ nhất là 0,6% và lớn nhất là 9,6%. Còn biên độ của Cv so với Cv nhiều năm, nhỏ nhất là 0,5% và lớn nhất là 17%, nghĩa là nhóm 26 năm chưa phải là ổn định mà số năm cần thiết phải dài hơn.

Xét đến tình hình thực tế tài liệu của các trạm đo mưa trong tỉnh chúng tôi lấy đến năm 1980 làm chuẩn phân nhóm năm cụ thể để tính, kết quả ghi ở bảng 5 và 6.

Qua bảng 5 và 6 thấy rằng ở Long Xuyên, Châu Đốc và Rạch Giá nhóm 11 năm cho trị số lượng mưa bình quân và hệ số sai biến Cv xấp xỉ với trị số bình quân thời kỳ dài.

Tính số năm cần thiết để đảm bảo yêu cầu sai số cho phép, thấy rằng với nhóm 11 năm của trạm thị xã Long Xuyên có hệ số Cv biến đổi từ 0,213 đến 1,04 và yêu cầu sai số cho phép của trị số bình quân là 5% thì :

$$n = \frac{Cv^2 \cdot 100}{(6\%)^2} = 6 \div 14 \text{ năm}$$

và hệ số Cv = 0,158 thì n = 10 năm. Vậy số năm cần thiết trong sử dụng số liệu mưa phải 11 năm trở lên.

1 – 2 Biến đổi lượng mưa năm

Để xét lượng mưa năm biến đổi qua các năm và qua các vùng trong tỉnh, chúng tôi chọn một số trạm mưa có tài liệu 11 năm trở lên ở các vùng khác nhau để tính hệ số Cv. Qua kết quả tính toán thấy rằng Cv biến đổi không lớn (xem bảng 7)

BẢNG 7 :

Tên trạm	Tri Tôn	Tân Châu	Chợ Mới	Cao Lãnh	Đồng Tháp
Cv	0,196	0,271	0,235	0,299	0,168

2 – PHÂN BỐ LƯỢNG MƯA NĂM QUA CÁC VÙNG TRONG TỈNH :

Tuy có vùng đồi núi, nhưng nhìn chung địa hình của An Giang khá bằng phẳng và ít bị chia sẻ. Vì vậy lượng mưa năm biến đổi theo quy luật địa lý khá rõ ràng, cho phép ta xây dựng các bản đồ đẳng trị lượng mưa năm, lượng mưa mùa ...

Như phần đầu đã đề cập, tài liệu mưa ở An Giang sau ngày giải phóng mới có mạng lưới trạm đủ dày, mặt khác theo kết quả tính toán phần trên thì số năm cần thiết trong sử dụng số liệu mưa ít nhất phải là 11 năm. Song để có số liệu cho các ngành tham khảo, trước mắt chúng tôi dùng số liệu mưa năm, mưa mùa bình quân 7 năm (1977 – 1984) của một số trạm trong tỉnh, kết hợp với địa hình tiến hành xây dựng bản đồ đẳng trị mưa năm bình quân, (xem bảng 8 và hình 9)

Phân tích bản đồ đẳng trị lượng mưa năm bình quân thấy rằng lượng mưa của tỉnh giảm dần theo hướng từ tây nam sang đông bắc và từ đông

nam sang tây bắc. Vùng giáp giới với tỉnh Kiên Giang do gần biển hơn có lượng mưa lớn nhất tỉnh, ngược lại vùng Tân Châu, Vĩnh Xương, Phước Hữu ở sâu trong nội địa có lượng mưa thấp hơn. Vùng Tri Tôn, Tịnh Biên tuy có đồi núi, nhưng do độ cao của nó chưa đủ gây ra những biến đổi về mặt khí hậu, vì vậy lượng mưa năm ở đây không có sự khác biệt so với vùng đồng bằng. *(Xem bảng 8)*

Khảo sát phân bố lượng mưa năm trung bình trên toàn khu vực đồng bằng sông Cửu Long thấy rằng tổng lượng mưa năm thay đổi theo hướng tây nam – đông bắc có lượng mưa cao nhất ở vùng Minh Hải (2400mm) và giảm dần về phía đông bắc có giá trị thấp nhất dọc theo trục Châu Đốc – Đồng Tháp – Gò Công (1200 – 1300mm), kế đó lượng mưa tăng dần về phía bắc của khu vực đồng bằng. Trong các tháng mùa mưa lượng mưa cũng giảm theo hướng tây nam – đông bắc (xem bảng 9).

3 – PHÂN BỐ LƯỢNG MƯA TRONG NĂM

3 – 1 Phân mùa mưa:

Lượng mưa trong năm ở An Giang nói riêng và ở Nam Bộ nói chung phân bố không đều và hình thành hai mùa rõ rệt ; mùa mưa và mùa khô. Mùa mưa trùng với mùa gió mùa tây nam thổi từ Ấn Độ Dương mang theo hơi ẩm. Mùa khô gắn liền với mùa gió mùa đông ít ẩm. Nhận xét này chỉ chú ý đến phương diện gió mà thôi. Nguyên tắc của thực tiễn trong đời sống hằng ngày, nhất là về mặt sản xuất nông nghiệp, mưa được chọn làm tiêu chuẩn để xác định cụ thể mùa mưa, mùa khô ở từng địa phương. Chúng tôi dùng tỷ số phân phối lượng mưa tháng bình quân, nếu tháng nào có tỷ số phân phối vượt quá 8,3% tổng lượng mưa năm bình quân và tần suất xuất hiện các tháng đó bằng hoặc lớn hơn 50% và liên tục trong năm thì thuộc mùa mưa, các tháng còn lại thuộc mùa khô. Căn cứ vào các chỉ tiêu đó, mùa mưa và mùa khô trong tỉnh được phân định như sau (xem bảng 10)

Mùa mưa trong tỉnh thường bắt đầu từ tháng V, kết thúc vào tháng XI và mùa khô bắt đầu từ tháng XII đến tháng IV năm sau. Do địa hình

bằng phẳng nên nhìn chung thời gian bắt đầu và kết thúc của mùa mưa, mùa khô xảy ra đồng nhất trên toàn địa bàn của tỉnh.

3 – 2 Lượng mưa mùa mưa

Lượng mưa mùa mưa so với lượng mưa năm của các trạm trong tỉnh chênh nhau không đáng kể, tỷ lệ đó biến động từ 92% đến 95%. Có thể nói toàn bộ lượng mưa năm phân bố tập trung vào mùa mưa, còn mùa khô chỉ chiếm một tỷ lệ không đáng kể từ 5% đến 8%. Sự phân bố này đã gây nên một sự tương phản sâu sắc về chế độ khí hậu giữa hai mùa và do đó, đã có ảnh hưởng rất lớn đến sản xuất nông nghiệp và đời sống nhân dân trong tỉnh (xem bảng 11 và hình 10, 11).

Đối với cả phạm vi đồng bằng nói chung cũng có hai mùa rõ rệt : một mùa mưa từ tháng V đến tháng XI chiếm trung bình khoảng 90% tổng lượng mưa trong năm và một mùa khô từ tháng XII năm trước đến tháng IV năm sau (xem bảng 12) chiếm khoảng 10% lượng mưa năm.

3 – 3 Phân bố lượng mưa trong năm

Để thấy rõ sự phân bố lượng mưa trong năm chúng tôi chọn các mô hình mưa của ba năm đại biểu cho các năm mưa lớn, mưa ít và năm mưa trung bình.

Năm mưa nhiều là năm có lượng mưa lớn nhất (theo năm thủy văn) đồng thời tổng lượng mưa mùa cũng lớn nhất. Ở An Giang trong mẫu từ 1960 – 1980 đã được chọn để tính toán thì năm 1966 – 1967 có lượng mưa năm lớn nhất trùng với năm có lũ đặc biệt lớn trên sông Tiền, sông Hậu. Cũng trong mẫu đó, năm mưa ít nhất xảy ra vào năm 1968 – 1969 đối với vùng tây bắc của tỉnh và năm 1974 – 1975 đối với vùng đông bắc, cả hai năm này ở hạ lưu sông Mê Kông đều có lũ nhỏ. Còn năm mưa trung bình là năm có lượng mưa xấp xỉ lượng mưa bình quân nhiều năm. Phân phối lượng mưa trong ba năm đó được trình bày ở bảng 13, 14, 15.

3 – 4 Tính lượng mưa năm, mưa vụ, mưa tháng theo tần suất thiết kế:

Lượng mưa năm, mưa vụ và mưa tháng ứng với các tần suất là một

trong những tiêu chuẩn để thiết kế các công trình thủy lợi như tưới, tiêu, lên đê phòng lũ ... cho nên ý nghĩa của nó đối với thực tế sản xuất là rất quan trọng.

Để giải quyết vấn đề này chúng tôi dùng số liệu mưa của một số trạm trong và ngoài tỉnh để tính toán hệ số C_S, Cv của lượng mưa năm, mưa vụ và mưa tháng và các trị số của chúng tương ứng với các tần suất.

Qua kết quả tính toán thấy rằng lượng mưa năm khá ổn định có hệ số Cv nhỏ và ít biến đổi qua các vùng. Lượng mưa vụ đông xuân biến động mạnh nhất có hệ số Cv biến thiên lớn từ 0,3 đến 0,7. Lượng mưa vụ hè thu và vụ mùa ổn định hơn, hệ số Cv dao động từ 0,25 đến 0,37 (xem bảng 16, 17, 18 và 19).

Nếu chỉ đơn thuần xét đến chỉ tiêu mưa, chúng ta thấy ứng ngay với các tần suất thấp, thì vụ đông xuân trong cả bốn thời đoạn (XI – II, XII – III, I – IV, II – V) đều có tổng lượng mưa vụ rất nhỏ so với yêu cầu dùng nước của cây trồng, nếu ứng với các tần suất cao thì mức độ thiếu nước sẽ còn nghiêm trọng hơn nhiều. Đối với vụ hè thu cả bốn giai đoạn (II – V, III – VI, IV – VII, V – VIII) đã có lượng mưa vụ gấp 2 đến 3 lần vụ đông xuân (so sánh cùng tần suất và cùng giai đoạn tương ứng), nhưng so với yêu cầu dùng nước của cây trồng thì vẫn còn thiếu. Riêng vụ mùa (VII – X, VIII – XI, IX – XII, X – I) có tổng lượng mưa vụ đã khá lớn, có thể đáp ứng được yêu cầu dùng nước của cây trồng ứng với mọi tần suất trong cả bốn giai đoạn.

Lượng mưa tháng ứng với các tần suất thiết kế cũng là một chỉ tiêu quan trọng cần được xét tới khi thiết kế và xây dựng các công trình thủy lợi tưới tiêu. Chúng tôi chọn một số trạm đặc trưng có đủ lượng mưa tháng để tính hệ số Cv, Cs cho các tháng IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI và XII, đồng thời tính lượng mưa của các tháng đó ứng với các tần suất thiết kế (xem bảng 19 và 21).

Phân tích kết quả tính toán thấy rằng hệ số Cv của lượng mưa tháng của các tháng đầu và cuối mùa mưa khá lớn, có sự biến đổi đáng kể qua các vùng, còn lượng mưa tháng của các tháng giữa mùa mưa có hệ số Cv

nhỏ, ổn định và ít thay đổi theo vùng.

Đến đây trên căn bản ta đã xét xong lượng mưa năm, lượng mưa mùa, lượng mưa vụ và lượng mưa tháng thông qua các trị số đặc trưng thống kê của chúng ($\overline{X}$, Cv, Cs). Trên cơ sở đó chúng tôi đã tính lượng mưa năm, lượng mưa mùa, lượng mưa vụ, lượng mưa tháng ứng với các tần suất thiết kế nhằm giúp các ngành hữu quan có thêm căn cứ để quy hoạch, thiết kế, xây dựng và sử dụng các công trình thủy lợi, giao thông, kho tàng, bến bãi ...

Trong sản xuất nông nghiệp thực tế cho thấy tổng lượng mưa là quan trọng nhưng sự phân bố của lượng mưa đó theo thời gian lại còn quan trọng hơn. Mặc dù tổng lượng mưa của một năm, một mùa, một vụ hay của một tháng nào đó có nhiều, nhưng phân phối không điều hòa, không xảy ra đúng vào lúc cây trồng cần nước thì ít có tác dụng. Do đó việc xét lượng mưa ngày, số ngày có mưa liên tục và số ngày không mưa liên tục trong từng tháng, từng vụ là rất cần thiết. Các đặc trưng đó chúng tôi đã nghiên cứu và đã trình bày trong tập «Đặc điểm khí hậu An Giang» do Đài Khí tượng Thủy văn An Giang xuất bản năm 1980.

Một đặc điểm cần phải được đặc biệt chú ý là ở An Giang thời vụ cây trồng không những phụ thuộc vào mưa mà còn phụ thuộc rất nhiều vào chế độ dòng chảy của sông Tiền và sông Hậu. Đầu vụ đông xuân thường bị úng do nước ngập lụt trong đồng rút chậm làm cho thời vụ gieo trồng phải lùi lại có khi đến tháng I, II năm sau mới xuống hết giống (như năm 1978, 1980) và như thế dẫn đến thời vụ hè thu cũng phải lùi lại dễ bị ngập úng do lũ sớm đầu mùa gây ra (như năm 1978, 1979 và 1980). Trong chương III chúng tôi sẽ trình bày kỹ vấn đề này.

II – ĐẶC ĐIỂM BỐC HƠI

1 – BIẾN ĐỔI CỦA LƯỢNG BỐC HƠI TRONG NĂM

Lượng bốc hơi năm là một thành phần quan trọng trong phương trình cân bằng nước. Nghiên cứu bốc hơi có một ý nghĩa rất lớn đối với thực tế sản xuất, nhất là đối với nông nghiệp.

Số liệu bốc hơi thực đo ở An Giang có còn ít. Từ năm 1929 – 1940 chỉ quan trắc tại trạm Tân Châu và từ năm 1977 tới nay tại trạm Châu Đốc. Với số liệu thực đo ít như vậy chưa đủ để nghiên cứu yếu tố bốc hơi một cách toàn diện. Nhằm phần nào khắc phục tồn tại đó, chúng tôi có dùng thêm số liệu bốc hơi thực đo của một số trạm ở ngoài tỉnh như : Hà Tiên, Rạch Giá, Cần Thơ, Sóc Trăng, Côn Đảo và Phú Quốc để phân tích.

Là nơi quanh năm có nền nhiệt độ cao nên lượng bốc hơi hàng năm ở đồng bằng sông Cửu Long nói chung và ở An Giang nói riêng khá lớn. Lượng bốc hơi bình quân năm ở Châu Đốc lớn hơn so với các trạm ở phía Kiên Giang và Hậu Giang, điều này phù hợp với quy luật phân bố mưa đã phân tích ở các phần trên. Theo một số kết quả nghiên cứu, lượng bốc hơi tối đa tính theo công thức Penman đạt trung bình 2000mm/năm và thay đổi từ 1850 mm ở Cà Mau đến 2150 mm ở phía bắc đồng bằng.

Cũng như mưa, lượng bốc hơi ở đồng bằng sông Cửu Long có sự biến đổi theo mùa và tháng trong năm khá rõ rệt. Lượng bốc hơi lớn nhất thường xảy ra vào tháng III hoặc IV ứng với tháng có số ngày đầy mây ít nhất và là tháng có độ ẩm thấp nhất trong năm. Ngược lại, tháng IX hoặc X có lượng bốc hơi nhỏ nhất năm (xem bảng 22, 23).

2 – SỰ BIẾN ĐỔI LƯỢNG BỐC HƠI NĂM QUA CÁC VÙNG TRONG TỈNH

Để nghiên cứu lượng bốc hơi năm biến đổi theo các vùng trong tỉnh . chúng tôi xây dựng bản đồ đẳng trị lượng bốc hơi năm bình quân của nhiều năm. Muốn vậy phải bổ sung tài liệu bốc hơi năm cho các trạm trong tỉnh. Để làm được điều đó chúng tôi xây dựng quan hệ giữa lượng bốc hơi năm bình quân với lượng mưa năm bình quân của các trạm sau đây (xem bảng 24)

BẢNG 24 : Lượng bốc hơi và lượng mưa năm bình quân của một số trạm trong và ngoài tỉnh.

Trạm	Châu Đốc	Côn Đảo	Rạch Giá	Hà Tiên	Cần Thơ	Sóc Trăng
X (m.m)	1306	2108	2068	2118	1636	1846
Z (m.m)	1312	1258	1150	1080	1148	1198

Quan hệ giữa lượng bốc hơi bình quân và mưa năm bình quân là nghịch biến, vì nơi mưa lớn có độ ẩm lớn do đó lượng bốc hơi bé và ngược lại. Phương trình hồi quy đó khá chặt có hệ số tương quan $\gamma = 0{,}78$ và sai số $\sigma = 5{,}14\%$.

$$\bar{Z}_{PN} = -0{,}144 . \bar{X}_N + 1458$$

Từ phương trình trên, ta có thể dùng lượng mưa năm bình quân của các trạm bổ sung lượng bốc hơi bình quân năm cho chúng.

Để giúp các ngành sản xuất có thêm số liệu tham khảo, chúng tôi tiến hành xây dựng tương quan giữa bốc hơi ống Piche và thùng ГГИ – 3000 theo tháng cho trạm thị xã Châu Đốc. Phương trình hồi quy đó có dạng : $Z_{ГГИ - 3000\ TH} = 0{,}90\ Z_{P\ TH} + 41{,}4$

với : $\gamma = 0{,}93$ và $\sigma = 6{,}02\%$

Ta có thể dùng phương trình trên từ bốc hơi ống Piche tính ra được lượng bốc hơi tháng theo thùng ГГИ – 3000.

Từ lượng mưa tháng và lượng bốc hơi ГГИ – 3000 chúng tôi tiến hành tính cán cân cân bằng nước theo phương đứng cho vụ đông xuân và hè thu (xem bảng 25)

Kết quả tính toán cho thấy vụ đông xuân thiếu nước nghiêm trọng, nhất là các giai đoạn XII – III và I – IV. Đây là vụ phải dùng tới lượng nước tưới nhiều nhất so với các vụ khác trong năm.

Qua tình hình phân hóa và dao động của lượng mưa và bốc hơi, có thể thấy điều hòa được chế độ ẩm sẽ có ý nghĩa quyết định đến quá trình phát triển nông nghiệp của đồng bằng sông Cửu Long.

Trên đây chúng ta đã xét lượng bốc hơi năm, lượng bốc hơi vụ và lượng bốc hơi tháng của một số trạm trong và ngoài tỉnh. Vấn đề này cần phải tiếp tục nghiên cứu lâu dài vì nó còn nhiều tồn tại trong phương pháp đo đạc lẫn trong phương pháp nghiên cứu.

Quả vậy, hiện nay thùng đo bốc hơi dù thuộc dạng nào, hệ thống

nào đi nữa, cũng không tạo được điều kiện bốc hơi thực tế trong thiên nhiên, vì vậy số đo của nó chỉ là một khái niệm tương đối về bốc hơi thực và chỉ đặc trưng cho cái gọi là bốc hơi khả năng mà thôi. Cho nên vấn đề xác định độ bốc hơi thực bằng cách đo trực tiếp vẫn chưa giải quyết được. Bên cạnh đó, chuỗi số liệu đo bốc hơi ở đây còn quá ít lại không đồng bộ nên chưa tiến hành tính được các đặc trưng thống kê như Cv, Cs, trị số trung bình của lượng bốc hơi năm, vụ, tháng và tuần mà thực tế sản xuất, quy hoạch, thiết kế lại rất cần đến chúng. Ở đồng bằng sông Cửu Long đã có một số công trình nghiên cứu về bốc hơi khả năng như của đoàn chuyên gia Hà Lan, phân viện KTTV tại thành phố Hồ chí Minh ... nhìn chung cũng còn nhiều tồn tại.

Theo ý kiến chúng tôi để đáp ứng yêu cầu sản xuất nông nghiệp ở châu thổ rộng lớn này, trong những năm trước mắt nên tập trung nghiên cứu lượng bốc hơi mặt ruộng. Lượng bốc hơi mặt ruộng bao gồm lượng bốc hơi qua mặt lá và lượng bốc hơi khoảng trống. Bốc hơi mặt ruộng là một đặc trưng quan trọng, không thể thiếu nó trong quá trình tính toán tưới và tiêu khoa học. Bản thân nó chịu ảnh hưởng phức tạp của nhiều yếu tố ngoại cảnh nên khó có thể xác định hoàn toàn bằng lý thuyết hay bằng một vài kinh nghiệm giản đơn, mà phải thông qua các trạm, trại thí nghiệm hiện đại, nơi đang trồng cấy trong một thời gian đủ dài. Khi đã xác định được lượng bốc hơi mặt ruộng, kết hợp với lượng nước ngầm tiêu hao xuống tầng đất sâu ta dễ dàng tính cân cân ẩm một cách chính xác và thiết thực hơn.

III – ĐẶC ĐIỂM DÒNG CHẢY NĂM

1 – TÓM TẮT SƠ LƯỢC TÌNH HÌNH DÒNG CHẢY VÀ SỐ LIỆU LƯU LƯỢNG THỰC ĐO Ở HẠ LƯU SÔNG CỬU LONG.

Lượng nước cung cấp cho hạ lưu châu thổ sông Cửu Long gồm có lượng nước của thượng lưu sông Mê Kông, của dòng Tonlesap và lượng nước mưa tại chỗ. Ngoài ra còn hai dòng sông tham gia cung cấp nước cho vùng hạ lưu châu thổ là sông Prekthnot và sông Stung-takeo nhưng so với lưu lượng của sông Mê Kông thì lưu lượng của hai sông trên không

đáng kể.

Về mùa lũ, theo các kết quả nghiên cứu và đo đạc trước đây cho biết hệ thống sông ngòi ở hạ lưu sông Cửu Long không đủ khả năng tải lượng lũ. Do đó từ Kongpong Cham về xuôi có lớp nước tràn và có hiện tượng tích lũ. Giữa Phnompenh và Kongpong Cham, sông Mê Kông mất khoảng 5 – 11% lưu lượng của nó trong giai đoạn nước lên từ tháng VII đến IX. Một phần lượng nước tràn đó chảy qua bờ hữu và chảy tràn về Tonlesap, phần còn lại làm ngập bờ tả. Tại Phnompênh, sông Tonlesap lấy một phần lượng nước của sông Mê Kông chảy vào biển Hồ. Sau Phnompenh, khoảng 84% dòng chảy xuôi theo sông Tiền và khoảng 16% chảy theo sông Hậu. Tại Cam-Pu-Chia sông Tiền không có tổn thất dòng chảy đáng kể do chảy tràn về phía bờ tả mà chủ yếu là về phía bờ hữu khoảng 5 – 6% lưu lượng của mình và khi lũ lớn có thể đến 8%. Còn sông Hậu cũng mất một ít dòng lũ chính của mình qua vùng bờ phải sông Hậu. Khi lũ ở mức cao quá trình chảy tràn ở hạ lưu châu thổ còn phức tạp hơn nhiều. Vì lẽ đó, đỉnh lũ trung bình tại Kratie là 53.000m3/s chỉ còn 44.000m3/s tại cửa sông Tiền và sông Hậu.

Trong mùa cạn, dòng chảy từ thượng nguồn về nhỏ, lưu lượng nước trung bình tháng nhỏ nhất qua Kratie là 1700 m3/s, lưu lượng nước nhỏ nhất tuyệt đối xảy ra ngày 17–IV–1960 là 1250 m3/s. Phải kể đến lượng nước từ biển Hồ bổ sung ra, theo các con số cũ đã có thì từ tháng X đến tháng V năm sau lượng nước bổ sung ra là 80 km3 bằng 75% lượng nước từ thượng nguồn về (trung bình khoảng 110 km3). Do lượng nước nhỏ, địa hình lại bằng phẳng, có nhiều cửa sông ngòi, kênh rạch thông với biển nên thủy triều đã xâm nhập lên toàn bộ sông ngòi, kênh rạch toàn đồng bằng. Ảnh hưởng triều trong mùa cạn đã lên quá Phnompenh và chế độ thủy triều đã quyết định chế độ thủy văn trong mùa cạn của các sông ngòi trong đồng bằng sông Cửu Long.

Chế độ dòng chảy đa dạng như vậy nhưng chưa được đo đạc, khảo sát đầy đủ, đây là một nguyên nhân hạn chế đến các kết quả nghiên cứu. Thật vậy, tại Kratié đã quan trắc mực nước từ lâu và đã lập được quan hệ giữa mực nước với lưu lượng. Quan hệ này được xác định đầu tiên bởi HARZA và sau năm 1961 bởi văn phòng Ủy ban sông Mê Kông. Tại

Kongpong Chàm và Phnompenh HARZA đã lập được quan hệ giữa mực nước và lưu lượng của hai trạm. Nhưng đối với hai trạm này thì đường cong biểu thị quan hệ giữa lưu lượng và mực nước trong mùa cạn không dùng được vì tại hai trạm đó mực nước bị ảnh hưởng triều với biên độ trong mùa cạn tới khoảng 30 cm. Tại Neak Lương, lưu lượng được đo từ năm 1964 nhưng không xác định được quan hệ giữa mực nước và lưu lượng từ tháng I – IV. Tại Monivong tình hình cũng tương tự.

Ở Châu Đốc và Tân Châu có tài liệu lưu lượng từ năm 1960 – 1965 nhưng chỉ trong các năm 1964 và 1965 là có tài liệu lưu lượng tháng III, IV và V. Lưu lượng tại trạm Mỹ Thuận có từ tháng VII – 1960 đến tháng XII – 1961 và tại Vàm Cống có từ tháng V – 1961 đến tháng XII – 1964, hai tài liệu này ăn khớp với nhau chỉ từ tháng V đến tháng XII – 1961. Sông Vàm Nao chỉ được đo lưu lượng vào trận lũ 1963. Sau ngày giải phóng, từ năm 1977 trở lại đây tại các trạm Tân Châu, Châu Đốc, Vàm Nao, Cần Thơ, Mỹ thuận hàng năm có đo lưu lượng lũ vào các tháng VIII, IX và X, mùa cạn đo vào các tháng III và IV.

2 – ĐẶC ĐIỂM DÒNG CHẢY NĂM.

Dòng chảy năm là lượng dòng chảy sản sinh ra trong thời gian một năm có thể biểu thị dưới các dạng khác nhau : lưu lượng Q (m3/s), mô duyn M(1/s/km2), độ sâu dòng chảy y (mm). Nghiên cứu dòng chảy năm bao gồm xét sự phân bố của dòng chảy theo không gian và thời gian. Nghiên cứu dòng chảy năm biến đổi theo thời gian trước hết xét chuẩn dòng chảy năm, xét các đặc trưng thống kê Cv, Cs và sự phân phối dòng chảy qua các tháng trong năm. Nghiên cứu dòng chảy năm biến đổi theo không gian bằng cách xây dựng các bản đồ đẳng trị dòng chảy năm, trên cơ sở đó phân vùng dòng chảy và xây dựng các mối quan hệ giữa dòng chảy năm với các yếu tố mặt đệm, khí hậu của một số vùng trong tỉnh.

Như phần trên đã trình bày do hạn chế về mặt số liệu, sau đây chúng tôi chỉ tiến hành phân mùa dòng chảy, tính lượng dòng chảy mùa, phân phối dòng chảy qua các tháng trong năm của một số mặt cắt ở hạ lưu sông Cửu Long. Đồng thời xem xét tỷ lệ phân phối dòng chảy qua các mặt cắt đó so với tổng lưu lượng của sông Mê Kông.

2 — 1 Phân mùa dòng chảy ở hạ lưu sông Cửu Long.

Theo sự phân phối không đều của lượng mưa năm, dòng chảy ở hạ lưu sông Cửu Long cũng hình thành hai mùa rõ rệt : mùa lũ và mùa cạn. Nếu lấy chỉ tiêu phân mùa dòng chảy như phân mùa mưa, nghĩa là tháng có dòng chảy bình quân lớn hơn hay bằng 8,3% dòng chảy năm, tần suất xuất hiện của các tháng đó lớn hơn hoặc bằng 50% và liên tục theo thời gian thì coi là mùa lũ, các tháng còn lại trong năm (năm thủy văn) là mùa cạn thì ở hạ lưu sông Cửu Long mùa lũ thật sự bắt đầu vào tháng VII và kết thúc không đều, trên Phnompenh vào tháng X, trên Tân Châu, Châu Đốc vào tháng XI và dưới nữa vào tháng XII. Nguyên nhân của hiện tượng này là do nước lũ làm ngập sâu các vùng trũng rộng lớn như Đồng Tháp Mười, Tứ Giác Long Xuyên, tạo thành hai hồ chứa khổng lồ cung cấp nước trở lại cho hạ lưu khi lũ rút. Mùa cạn, vì lẽ đó có thể bắt đầu từ tháng XI, XII hoặc tháng I năm sau nhưng đều kết thúc vào tháng VI. Lượng nước mùa lũ chiếm tới trên 75% tổng lượng nước năm, mùa cạn chiếm dưới 25% (xem bảng 26).

Kết quả phân mùa dòng chảy ở hạ lưu sông Cửu Long cho thấy : mùa lũ đến muộn hơn mùa mưa 2 tháng và mùa cạn kết thúc muộn hơn mùa khô cũng khoảng 2 tháng. Điều đó hoàn toàn phù hợp với thực tế và nói lên khả năng điều tiết dòng chảy của lưu vực sông Mê Kông là rất lớn. Riêng dòng Tonlesap, căn cứ vào số liệu thực đo từ năm 1969 – 1973, thấy rằng từ tháng VI đến tháng IX nước của sông Mê Kông theo dòng sông này đổ vào biển Hồ và từ tháng X đến tháng V năm sau nước từ biển Hồ lại theo dòng Tonlesap trả lại cho sông Mê Kông. Số liệu ở bảng 27 nói lên khả năng điều tiết lũ của biển Hồ cho hạ lưu châu thổ, một trong những nhân tố quan trọng tạo nên lũ hiền ở hạ lưu, đồng thời về mùa cạn, nó là nguồn nước bổ sung quý giá cho đồng bằng sông Cửu Long.

2 — 2 Phân phối lưu lượng qua các mặt cắt ở hạ lưu sông Cửu Long

Lượng nước sau Phnompenh chảy vào Việt Nam theo hai nhánh : sông Tiền và sông Hậu. Sự phân phối lưu lượng nước của sông Mê Kông qua hai nhánh này sau khi vào Việt Nam khá phức tạp. Lượng nước qua

sông Tiền chiếm khoảng 75 – 85%, sông Hậu chiếm 15 – 25%. Sông Hậu sau khi được sông Vàm Nao bổ sung thêm nước, lưu lượng tăng lên 50 – 60% tổng lưu lượng sau Phnompenh, làm cho lượng nước sông Tiền, sông Hậu sau Vàm Nao xấp xỉ nhau. Những tháng cuối mùa lũ đầu mùa cạn thường tổng lưu lượng tại mặt cắt ra (Cần Thơ + Mỹ Thuận) lớn hơn tổng lưu lượng tại mặt cắt vào (Tân Châu + Châu Đốc). Nguyên nhân dẫn đến hiện tượng trên có nhiều, nhưng trong đó chắc chắn có sự tác động của thủy triều và sự điều tiết lũ của vùng trũng Tứ Giác Long Xuyên và Đồng Tháp Mười (xem bảng 28 và 29).

Phân phối lưu lượng qua mặt cắt Vàm Nao theo thời gian có xu thế mùa cạn lớn hơn mùa lũ so với tổng nhập lưu. Tỷ lệ phân phối đó tỷ lệ nghịch với tổng lưu lượng sau Phnompenh. Nguyên nhân chủ yếu của vấn đề này là do lưu lượng qua Tân Châu bị giảm nhỏ khi lũ tràn bờ tả sông Mê Kông, sau đó tràn qua Đồng Tháp Mười.

Dòng chảy được phân phối qua Tân Châu và Châu Đốc giữa các mùa tương đối ổn định. Các mặt cắt Cần Thơ và Mỹ Thuận có tỷ lệ phân phối trong mùa lũ hợp lý hơn mùa cạn. Điều này chứng tỏ dòng chảy mùa lũ ít chịu ảnh hưởng của thủy triều. Sự phân phối dòng chảy ở hạ lưu châu thổ theo kết quả tính toán của mô hình triều Hà Lan được trình bày ở hình số 12. Sự phân phối đó theo kết quả thực đo lưu lượng của lũ năm 1978 và 1961 được trình bày ở hình số 13. Và cuối cùng theo tài liệu đo đạc được thì lưu lượng chảy xuôi ở hạ lưu sông Cửu Long trung bình nhiều năm là 13.500 m^3/s, mùa lũ là 24.000 m^3/s và mùa cạn là 5.920 m^3/s phân chia theo các nhánh được trình bày ở bảng số 30.

3 – PHÂN PHỐI LƯU LƯỢNG TRONG HỆ THỐNG KÊNH RẠCH.

An Giang là tỉnh có mật độ kênh rạch khá lớn. Ở đây, bằng kết quả mô hình toán thủy lực, chúng tôi chỉ xét tỷ lệ phân phối lưu lượng cho một số kênh chính bao gồm : kênh Vàm Sáng, Vĩnh An, Rạch Ông Chưởng (khu giữa sông Tiền – sông Hậu) và các kênh : Vĩnh Tế, Tri Tôn, Mười Châu Phú, Ba Thê, Rạch Giá – Long Xuyên (khu Tứ giác Long Xuyên). Kết quả tính toán ghi ở bảng số 31 và 32.

Phân tích kết quả tính toán thấy rằng về mùa lũ khả năng tải nước của các kênh phía thượng lưu trội hơn, nhưng về mùa cạn do ảnh hưởng của thủy triều nên khả năng tải nước của các kênh phía hạ lưu lại lớn hơn. Đặc điểm này cần phải được lưu ý khi quy hoạch và thiết kế hệ thống kênh mương của tỉnh.

BẢNG 2 : Chu kỳ và trị số $\overline{K}$ tính cho hai mẫu của các trạm Rạch Giá, Cần Thơ, Châu Đốc và Long Xuyên

Tên trạm	Thời kỳ nhiều nước	Thời kỳ ít nước	Chu kỳ	$\overline{K}$
Rạch Giá	1919 – 1928	1928 – 1938	1919 – 1938	1,04
	1968 – 1973	1954 – 1968	1954 – 1973	0,97
Cần Thơ	1919 – 1932	1932 – 1937	1919 – 1937	0,99
	1964 – 1971	1953 – 1964	1953 – 1971	1,03
Châu Đốc	1920 – 1925	1923 – 1925	1920 – 1925	0,99
	1925 – 1926	1926 – 1935	1925 – 1935	1,03
	1958 – 1960	1960 – 1963	1958 – 1963	0,98
	1963 – 1967	1967 – 1970	1963 – 1970	1,00
Long Xuyên	1921 – 1926	1914 – 1921	1914 – 1926	1,01
	1931 – 1932	1926 – 1931	1926 – 1932	1,02
	1964 – 1970	1970 – 1974	1964 – 1974	1,09

BẢNG 3

THỜI KỲ	TRẠM Nhóm năm	CHÂU ĐỐC X nhóm Thay đổi từ ÷ đến	CHÂU ĐỐC X nhóm $\frac{X}{\bar{X}_N}$ %	CHÂU ĐỐC Cv nhóm Thay đổi từ ÷ đến	CHÂU ĐỐC Cv nhóm $\frac{Cv}{C_{VN}}$ %	LONG XUYÊN X nhóm Thay đổi từ ÷ đến	LONG XUYÊN X nhóm $\frac{X}{\bar{X}_N}$ %	LONG XUYÊN Cv nhóm Thay đổi từ ÷ đến	LONG XUYÊN Cv nhóm $\frac{Cv}{C_{VN}}$ %
1910 ÷ 1944	11	1342 ÷ 1040	24,5	0,315 ÷ 0,112	83,9	1583 ÷ 1374	13,9	0,213 ÷ 0,104	61,6
	16	1301 ÷ 1112	15,4	0,306 ÷ 0,162	59,5	1555 ÷ 1427	8,5	0,219 ÷ 0,113	59,9
	21	1316 ÷ 1187	10,5	0,276 ÷ 0,235	16,9	1563 ÷ 1456	7,1	0,185 ÷ 0,138	26,6
	26	1304 ÷ 1186	9,6	0,239 ÷ 0,225	5,8	1546 ÷ 1461	5,7	0,176 ÷ 0,146	16,9
	35	1230		0,242		1500		0,177	
1953 ÷ 1980	11	1322 ÷ 1180	11,4	0,218 ÷ 0,115	51,5	1538 ÷ 1405	9,2	0,214 ÷ 0,140	37,8
	16	1350 ÷ 1232	9,5	0,206 ÷ 0,163	21,5	1504 ÷ 1438	4,6	0,204 ÷ 0,142	31,6
	21	1275 ÷ 1232	3,4	0,201 ÷ 0,179	11,0	1465 ÷ 1430	3,8	0,195 ÷ 0,177	9,2
	26	1251 ÷ 1221	2,4	0,184 ÷ 0,183	0,5	1472 ÷ 1423	3,4	0,189 ÷ 0,180	4,6
	28	1245		0,200		1450		0,196	

BẢNG 4

THỜI KỲ	TRẠM	CẦN THƠ				RẠCH GIÁ			
	Nhóm năm	X nhóm		Cv nhóm		X nhóm		Cv nhóm	
		Thay đổi từ ÷ đến	$\frac{X}{\bar{X}_N}$ %	Thay đổi từ ÷ đến	$\frac{C_v}{C_{VN}}$ %	Thay đổi từ ÷ đến	$\frac{X}{\bar{X}_N}$ %	Thay đổi từ ÷ đến	$\frac{C_v}{C_{VN}}$ %
1910 ÷ 1944	11	1632 ÷ 1498	8,6	0,135 ÷ 0,089	40,3	2365 ÷ 1817	27,1	0,213 ÷ 0,109	50,2
	16	1600 ÷ 1536	4,1	0,130 ÷ 0,092	33,3	2239 ÷ 1952	14,2	0,221 ÷ 0,133	42,5
	21	1594 ÷ 1545	3,2	0,123 ÷ 0,105	15,8	2205 ÷ 2067	6,8	0,202 ÷ 0,162	19,3
	26	1576 ÷ 1559	2,4	0,111 ÷ 0,109	1,8	2130 ÷ 2011	5,9	0,195 ÷ 0,180	7,2
	35	1558		0,114		2022		0,207	
1949 ÷ 1980	11	1638 ÷ 1530	18,6	0,241 ÷ 0,146	50,5	2252 ÷ 1928	15,4	0,179 ÷ 0,092	49,1
	16	1761 ÷ 1608	9,2	0,220 ÷ 0,147	39,4	2170 ÷ 1961	10,0	0,182 ÷ 0,102	45,2
	21	1723 ÷ 1641	5,0	0,220 ÷ 0,166	28,7	2119 ÷ 2013	5,0	0,169 ÷ 0,136	18,6
	26	1702 ÷ 1537	3,9	0,209 ÷ 0,177	17,0	2088 ÷ 2076	0,6	0,180 ÷ 0,170	5,7
	28					2100		0,177	
	32	1654		0,188					

BẢNG 5

TRẠM	CHÂU ĐỐC				LONG XUYÊN			
Nhóm Năm	$\bar{X}_N$	$\frac{X}{\bar{X}_N}$ %	C_v	$\frac{C_v}{C_{vN}}$ %	$\bar{X}_N$	$\frac{X}{\bar{X}_N}$ %	C_v	$\frac{C_v}{C_{vN}}$ %
1970 ÷ 1980 (11 năm)	1213	– 2,6	0,202	1,0	1453	0,2	0,198	+ 1,0
1965 ÷ 1980 (16 năm)	1315	5,6	0,204	2,0	1438	– 0,8	0,179	– 8,7
1960 ÷ 1980 (21 năm)	1238	– 0,6	0,187	– 6,5	1435	– 1,0	0,195	+ 0,5
1955 ÷ 1980 (26 năm)	1221	– 1,9	0,184	– 8,0	1423	– 1,8	0,181	– 7,6
1953 ÷ 1980 (28 năm)	1245		0,200		1450		0,196	

BẢNG 6

TRẠM	CẦN THƠ				RẠCH GIÁ			
Nhóm Năm	$\overline{X}_N$	$\frac{X}{\overline{X}_N}$ %	C_v	$\frac{C_v}{C_{VN}}$ %	$\overline{X}_N$	$\frac{X}{\overline{X}_N}$ %	C_v	$\frac{C_v}{C_{VN}}$ %
1970 ÷ 1980 (11 năm)	1646	– 0,5	0,232	23,4	2252	7,2	0,177	0
1965 ÷ 1980 (16 năm)	1700	2,8	0,216	14,9	2170	3,3	0,171	– 3,4
1960 ÷ 1980 (21 năm)	1683	1,8	0,198	5,3	2124	1,1	0,163	– 7,9
1955 ÷ 1980 (26 năm)	1637	– 1,0	0,207	10,1	2078	– 1,0	0,170	– 4,0
1953 ÷ 1980 (28 năm)					2100		0,177	
1949 ÷ 1980 (32 năm)	1654		0,188					

BẢNG 8

Lượng mưa năm bình quân 7 năm của một số trạm trong Tỉnh

TT	Tên trạm	X năm	TT	Tên trạm	X năm
1	Bình Hòa	1522	8	Phú Lâm	1175
2	Chi Lăng	1345	9	Phú Hòa	1723
3	Chợ Mới	1423	10	Tri Tôn	1844
4	Châu Đốc	1306	11	Tân Châu	1177
5	Hội An	1328	12	Vĩnh Thạnh Trung	1442
6	Long Xuyên	1341	13	Vĩnh Trạch	1463
7	Núi Sập	1632	14	Vĩnh Xương	1201

BẢNG 9 : Trị số lượng mưa năm bình quân của một số trạm thuộc khu vực đồng bằng sông Cửu Long (1910 – 1930 và 1959 – 1979)

TT	Tên trạm	X năm	TT	Tên trạm	X năm
1	Bạc Liêu	1657	24	Mộc Hóa	1480
2	Bến Tre	1486	25	Mỹ Tho	1490
3	Cà Mau	2383	26	Năm Căn	2255
4	Cần Thơ	1601	27	Phụng Hiệp	1456
5	Châu Đốc	1374	28	Rạch Giá	2087
6	Chợ Mới	1720	29	Sa Đéc	1438
7	Đại Ngãi	1563	30	Sài Gòn	1924
8	Gò Công	1191	31	Soài Riêng	1729
9	Gò Quao	2130	32	Sóc Nóc	1582
10	Hà Tiên	2048	33	Sóc Trăng	1860
11	Hiệp Hòa	1830	34	Tà Keo	1550
12	Hiệp Thành	1780	35	Tân Lập	1467
13	Kăm Pốt	1886	36	Tân An	1529
14	Kas ka	1340	37	Tân Châu	1358
15	Kas thom	1160	38	Tân Lan	1490
16	Kép	2240	39	Tây Ninh	1811
17	Kiên Lương	2120	40	Tháp Mười	1448
18	Cao Lãnh	1360	41	Thới Hòa	1512
19	Kam pong tra béc	1756	42	Thới Thuận	1298
20	Kam pong trạch	1932	43	Trà Vinh	1580
21	Kam pong lạch	1320	44	Tri Tôn	1640
22	Long Mỹ	1512	45	Vị Thanh	1925
23	Long Xuyên	1525	46	Vĩnh Long	1417

BẢNG 10 : Kết quả phân mùa mưa của các trạm trong và ngoài Tỉnh

TT	Tên trạm	Thời gian mùa mưa	Thời gian mùa khô	TT	Tên trạm	Thời gian mùa mưa	Thời gian mùa khô
1	Bình Hòa	V – XI	XII – IV	10	Tri Tôn	V – XI	XII – IV
2	Chi Lăng	V – XI	XII – IV	11	Tân Châu	V – XI	XII – IV
3	Chợ Mới	V – XI	XII – IV	12	Vĩnh An	V – XI	XII – IV
4	Châu Đốc	V – XI	XII – IV	13	Rạch Giá	V – XI	XII – IV
5	Hội An	V – XI	XII – IV	14	Hà Tiên	V – XI	XII – IV
6	Long Xuyên	V – XI	XII – IV	15	Cần Thơ	V – XI	XII – IV
7	Núi Sập	V – XI	XII – IV	16	Sa Đéc	V – XI	XII – IV
8	Phú Lâm	V – XI	XII – IV	17	Tháp Mười	V – XI	XII – IV
9	Phú Hòa	V – XI	XII – IV	18	Vị Thanh	V – XI	XII – IV

BẢNG 11 : Lượng mưa mùa và hệ số phân phối K của một số trạm trong Tỉnh (1977 – 1983)

TT	Tên trạm	$\bar{X}$ mùa mưa	$\bar{X}$ mùa khô	$\bar{K}_{MM}$	$\bar{K}_{MK}$
1	Bình Hòa	1414	108	0,93	0,07
2	Chi Lăng	1204	142	0,89	0,11
3	Chợ Mới	1308	115	0,91	0,09
4	Châu Đốc	1172	133	0,90	0,10
5	Hội An	1248	80	0,94	0,06
6	Long Xuyên	1233	108	0,92	0,08
7	Núi Sập	1546	85	0,95	0,05
8	Phú Lâm	1052	124	0,89	0,11
9	Phú Hòa	1654	69	0,96	0,04
10	Tri Tôn	1750	94	0,95	0,05
11	Tân Châu	1049	128	0,89	0,11
12	Vĩnh Thạnh Trung	1292	150	0,90	0,10
13	Vĩnh Trạch	1355	108	0,93	0,07
14	Vĩnh Hưng	1086	115	0,91	0,09

BẢNG 12

Lượng mưa mùa của một số trạm thuộc khu vực đồng bằng sông Cửu Long (1910 – 1930, 1959 – 1979)

TT	Tên trạm	$\bar{X}_{mùa\ mưa}$	$\bar{X}_{mùa\ khô}$	$\bar{K}_{MM}$	$\bar{K}_{MK}$
1	Bạc Liêu	1514	113	0,93	0,07
2	Bến Tre	1399	87	0,94	0,06
3	Cà Mau	2146	237	0,90	0,10
4	Cần Thơ	1517	84	0,95	0,05
5	Châu Đốc	1119	255	0,81	0,18
6	Chợ Mới	1525	195	0,89	0,11
7	Đại Ngãi	1483	80	0,95	0,05
8	Gò Công	1129	62	0,95	0,05
9	Gò Quao	1882	248	0,88	0,12
10	Hà Tiên	1762	286	0,88	0,14
11	Hiệp Hòa	1593	237	0,87	0,13
12	Hiệp Thành	1574	206	0,88	0,12
13	Kăm Pốt	1615	271	0,86	0,14
14	Kas Ka	1109	231	0,83	0,17
15	Kas Thơm	1058	102	0,91	0,09
16	Kép	1892	348	0,84	0,16
17	Kiến Lương	1936	184	0,91	0,09
18	Cao Lãnh	1221	139	0,90	0,10
19	Kăm pông tra béc	1583	173	0,90	0,10
20	Kăm pong trạch	1690	242	0,87	0,12
21	Kăm pong lạch	1210	110	0,92	0,08
22	Long Mỹ	1386	126	0,92	0,08
23	Long Xuyên	1374	151	0,90	0,10

Bảng 12 (tiếp theo)

TT	Tên trạm	$X_{mùa\ mưa}$	$X_{mùa\ khô}$	R_{MM}	R_{MK}
24	Mộc Hóa	1344	136	0,91	0,09
25	Mỹ Tho	1353	137	0,91	0,09
26	Năm Căn	2181	84	0,96	0,04
27	Phụng Hiệp	1413	43	0,97	0,03
28	Rạch Giá	1841	246	0,88	0,12
29	Sa Đéc	1332	106	0,93	0,07
30	Sài Gòn	1797	127	0,93	0,07
31	Soài Riêng	1518	211	0,88	0,12
32	Sóc Nóc	1349	233	0,85	0,15
33	Sóc Trăng	1727	133	0,93	0,07
34	Tà Keo	1393	157	0,90	0,10
35	Tân Lập	1280	187	0,87	0,13
36	Tân An	1413	115	0,92	0,08
37	Tân Châu	1128	230	0,83	0,17
38	Tân Lan	1371	119	0,92	0,08
39	Tây Ninh	1625	186	0,90	0,10
40	Tháp Mười	1328	120	0,92	0,08
41	Thới Hóa	1455	57	0,96	0,04
42	Thới Thuận	1176	112	0,91	0,09
43	Trà Vinh	1501	79	0,95	0,05
44	Tri Tôn	1423	217	0,87	0,13
45	Vị Thanh	1749	176	0,91	0,09
46	Vĩnh Long	1320	97	0,93	0,07

BẢNG 13

Phân phối lượng mưa năm, năm ít mưa

TRẠM	Đặc trưng	THÁNG							
		V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Châu Đốc	X	100,8	84,0	81,6	108,0	60,7	257,5	95,3	9,4
(1968 ÷ 1969)	β %	12,3	10,3	10,0	13,3	7,5	31,6	11,7	1,2
Long Xuyên	X	91,8	130,4	80,2	129,5	124,4	224,7	75,9	27,1
(1974 ÷ 1975)	β %	9,3	13,2	8,1	13,1	12,6	22,8	7,7	2,7

(tiếp bảng 13)

TRẠM	Đặc trưng	THÁNG				Năm	Mùa mưa	Mùa khô
		I	II	III	IV			
Châu Đốc	X	10,3	–	2,4	3,5	813,5	787,9	25,6
(1968 ÷ 1969)	β %	1,2	–	9,3	0,4	100	96,8	3,2
Long Xuyên	X	79,6	9,0	13,0	–	985,6	856,9	128,7
(1974 ÷ 1975)	β %	8,1	0,9	1,3	–	100	86,9	13,1

BẢNG 14

Phân phối lượng mưa năm, năm mưa lớn

TRẠM	Đặc trưng	THÁNG							
		V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Châu Đốc	X	176,5	139,7	170,8	53,0	139,7	423,5	215,6	237,5
(1966 ÷ 1967)	β %	10,5	8,3	10,2	3,2	9,3	25,2	12,8	14,2
Long Xuyên	X	327,4	165,7	205,6	111,2	262,2	309,7	200,9	112,7
(1966 ÷ 1967)	β %	16,4	9,3	10,3	5,6	13,1	15,5	10,1	5,6

(tiếp bảng 14)

TRẠM	Đặc trưng	THÁNG				Năm	Mùa mưa	Mùa khô
		I	II	III	IV			
Châu Đốc	X	53,9	2,9	–	65,3	1678,4	1318,8	359,6
(1966 ÷ 1967)	β %	3,2	0,2	–	3,9	100	78,6	21,4
Long Xuyên	X	15,5	6,3	26,2	151,9	1995,2	1682,6	312,6
(1966 ÷ 1967)	β %	0,8	0,3	1,3	7,6	100	84,3	15,7

BẢNG 15

Phân phối lượng mưa năm bình quân của các trạm đại biểu trong Tỉnh

TRẠM	Đặc trưng	THÁNG							
		V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Châu Đốc	X	143,6	103,0	115,4	168,8	147,3	207,2	128,3	30,9
(1960 ÷ 1980)	β %	11,4	8,6	9,1	13,4	11,7	16,4	10,2	3,2
Long Xuyên	X	177,2	169,1	194,4	163,0	209,0	259,5	130,9	40,5
(1961 ÷ 1980)	β %	12,3	11,8	13,5	11,4	14,6	17,3	9,1	2,8

(tiếp bảng 15)

TRẠM	Đặc trưng	THÁNG				Năm	Mùa mưa	Mùa khô
		I	II	III	IV			
Châu Đốc	X	6,3	0,0	11,4	85,6	1252,6	1118,6	134,0
(1960 ÷ 1980)	β %	0,5	0,1	0,9	6,8	100	88,6	11,4
Long Xuyên	X	12,9	2,2	11,7	64,4	1434,9	1301,1	131,7
(1961 ÷ 1980)	β %	0,9	0,2	0,8	4,5	100	90,8	9,2

BẢNG 16

Lượng mưa năm và vụ ứng với các tần suất thiết kế của một số trạm trong Tỉnh (1915 – 1941)

TRẠM	Tần suất (%)	LƯỢNG MƯA NĂM VÀ VỤ (m.m)								
		Năm lịch	Năm thủy văn	VỤ ĐÔNG XUÂN				VỤ HÈ THU		
				XI – II	XII – III	I – IV	II – V	III – VI	IV – VII	V – VIII
Tân Châu	5	1778	1783	485	303	322	507	730	861	[illegible]
	10	1720	1732	434	244	201	468	651	796	785
	50	1471	1500	257	112	164	324	446	567	532
	75	1321	1312	173	76	119	247	361	462	478
	85	1270	1211	133	64	96	208	319	405	423
	90	1189	1135	108	57	85	182	294	370	391
	95	1101	1007	75	51	69	143	260	315	332
Chợ Mới	5	2473	2512	520	315	306	505	769	1180	1357
	10	2233	2260	440	249	252	456	690	999	1191
	50	1580	1580	242	100	178	285	466	617	765
	75	1379	1376	183	58	70	211	390	516	505
	85	1302	1283	162	44	54	172	358	490	540
	90	1260	1244	149	39	43	148	339	481	502
	95	1233	1193	138	31	29	113	320	468	458

(tiếp bảng 16)

TRẠM	Tần suất (%)	LƯỢNG MƯA MÙA VÀ VỤ (m.m)					
		Năm lịch	Năm thủy văn	VỤ MƯA			
				Tháng VII – X	Tháng VIII – XI	Tháng IX – XII	Tháng X – I
Tân Châu	5	1778	1783	1018	1022	975	799
	10	1720	1732	955	959	906	730
	50	1471	1500	735	754	684	520
	75	1321	1312	615	648	590	426
	85	1270	1211	554	588	525	384
	90	1199	1135	505	553	491	357
	95	1101	1007	447	495	447	320
Chợ Mới	5	2473	2512	1553	1360	1160	882
	10	2233	2260	1300	1221	1037	752
	50	1530	1580	827	829	688	518
	75	1379	1376	696	698	575	425
	85	1302	1283	667	625	535	390
	90	1260	1244	650	593	514	374
	95	1233	1193	638	555	482	358

BẢNG 17

Bảng tính toán đặc trưng về mưa năm và vụ của trạm Tân Châu (m.m)

Số năm	Từ ... đến	$\overline{X}$	Cv	Cs	X max	K max	Năm	X min	K min	Năm	Loại	Thời đoạn
27	1915–1941	1458	0,14	–0,30	1820	1,246	1924	1076	0,737	1918	X năm	Năm lịch
26	1915–1940	1462	0,165	–0,90	1615	1,241	1926	946	0,646	1918	–	năm thủy văn
26	1915–1940	1230	0,164	–0,50	1556	1,266	1924	831	0,676	1918	mùa mưa	tháng V ÷ XI
26	1915–1940	233	0,405	1,20	398	1,710	1921	101	0,434	1931	mùa khô	XII ÷ IV
26	1915–1941	266	0,482	0,50	621	2,333	1935	88	0,330	1938	đông xuân	XI ÷ II
26	1915–1941	134	0,630	1,90	354	2,636	1921	43	0,320	1940	đông xuân	XII ÷ III
27	1915–1941	175	0,452	0,90	383	2,183	1922	27	0,152	1919	đông xuân	I ÷ IV
26	1915–1940	325	0,340	0,0	528	1,622	1920	123	0,378	1919	đông xuân	II ÷ V
26	1916–1941	464	0,305	0,60	724	1,567	1924	211	0,455	1919	hè thu	III ÷ VI
26	1916–1941	578	0,288	0,30	951	1,649	1924	283	0,490	1918	hè thu	IV ÷ VII
27	1915–1941	598	0,265	0,30	929	1,582	1924	258	0,438	1918	hè thu	V ÷ VIII
26	1915–1940	607	0,224	–0,40	928	1,531	1924	292	0,482	1918	hè thu	VI ÷ IX
26	1916–1941	732	0,238	0,0	1025	1,401	1917	429	0,587	1918	vụ mùa	VII ÷ X
26	1916–1941	736	0,297	0,20	1088	1,488	1917	459	0,623	1938	vụ mùa	VIII ÷ XI
27	1915–1941	691	0,235	0,50	1059	1,535	1917	428	0,620	1928	vụ mùa	IX ÷ XII
26	1915–1940	533	0,276	0,60	818	1,537	1926	291	0,546	1915	vụ mùa	X ÷ I

BẢNG 18

Bảng tính toán đặc trưng về mưa năm và vụ của trạm Chợ Mới

Số năm	Từ . . . đến	$\overline{X}$	Cv	Cs	X max	K max	Năm	Loại	Thời đoạn
24	1915 – 1916 1918 – 1939	1681	0,244	1,50	3116	1,638	1932	Năm	Năm lịch
23	1915 – 1916 1918 – 1938	1631	0,256	1,50	3096	1,840	1932	–	Năm thuỷ văn
23	1915 – 1916 1918 – 1938	1486	0,275	1,20	2898	1,950	1932	mùa mưa	Tháng V – XI
23	1915 – 1917 1918 – 1939	199	0,512	1,50	464	2,336	1920	mùa khô	XII – IV
23	1915 – 1916 1917 – 1939	274	0,460	1,60	584	2,138	1936	vụ đông xuân	XI – II
23	1915 – 1916 1917 – 1939	124	0,765	1,90	390	3,130	1920	vụ đông xuân	XII – III
24	1915 – 1916 1918 – 1939	134	0,660	1,30	349	2,612	1922	vụ đông xuân	I – IV
23	1915 – 1916 1918 – 1938	296	0,405	0,40	542	1,838	1922	vụ đông xuân	II – V
23	1916 1917 – 1939	495	0,286	1,20	852	1,719	1932	vụ hè thu	III – VI
23	1916 1918 – 1939	694	0,350	2,10	1560	2,250	1932	vụ hè thu	IV – VII
24	1915 – 1916 1918 – 1939	818	0,354	1,20	1746	2,138	1932	vụ hè thu	V – VIII
23	1915 – 1916 1918 – 1936	844	0,373	1,80	1825	2,163	1932	vụ hè thu	VI – IX
23	1916 1918 – 1939	829	0,338	2,10	1967	2,114	1932	vụ mùa	VII – X
23	1916 1918 – 1939	872	0,294	1,20	1438	1,551	1932	vụ mùa	VIII – XI
24	1915 – 1916 1918 – 1939	730	0,298	1,50	1276	1,722	1932	vụ mùa	IX – XII
23	1915 – 1916 1918 – 1938	550	0,307	1,50	909	1,658	1920	vụ mùa	X – I

(tiếp bảng 18)

Số năm	Từ ... đến		X min	K min	Năm	Loại	Thời đoạn
24	1915 – 1916	1918 – 1939	1238	0,736	1919	Năm	Năm lịch
23	1915 – 1916	1918 – 1938	1219	0,725	1920	–	Năm thủy văn
23	1915 – 1916	1918 – 1938	1096	0,738	1929	mùa mưa	Tháng V – XI
23	1915 – 1917	1918 – 1939	28,1	0,141	1925	mùa khô	XII – IV
23	1915 – 1916	1917 – 1939	84,8	0,311	1928	vụ đông xuân	XI – II
23	1915 – 1916	1917 – 1939	5,9	0,047	1928	vụ đông xuân	XII – III
24	1915 – 1916	1918 – 1939	6,4	0,048	1926	vụ đông xuân	I – IV
23	1915 – 1916	1918 – 1938	86,4	0,293	1915	vụ đông xuân	II – V
23	1916	1917 – 1939	266	0,536	1926	vụ hè thu	III – VI
23	1916	1918 – 1939	436	0,630	1926	vụ hè thu	IV – VII
24	1915 – 1916	1918 – 1939	455	0,556	1929	vụ hè thu	V – VIII
23	1915 – 1916	1918 – 1938	522	0,619	1929	vụ hè thu	VI – IX
23	1916	1918 – 1930	606	0,654	1929	vụ mùa	VII – X
23	1916	1918 – 1939	513	0,588	1927	vụ mùa	VIII – XI
24	1915 – 1916	1918 – 1939	418	0,573	1934	vụ mùa	IX – XII
23	1915 – 1916	1918 – 1938	333	0,606	1928	vụ mùa	X – I

BẢNG 19

Lượng mưa năm ứng với các tần suất của một số trạm trong và ngoài Tỉnh

Tên trạm	n	$\overline{X}$ năm	C_{VT}	C_{VD}	Cs	5 %	10 %	50 %	75 %	85 %
Cao Lãnh	11	1206	0,19	0,21	Cv				1030	940
Sa Đéc	52	1444	0,14	0,15	Cv				1300	1220
Long Xuyên	40	1518	0,17	0,19	Cv	2000	1900	1500	1310	1220
Châu Đốc	49	1398	0,33	0,35	4 Cv	2300	2000	1310	1050	950
Cần Thơ	53	1635	0,16	0,18	3 Cv				1420	1340
Hà Tiên	43	1991	0,17	0,19	Cv				1720	1600
Vị Thanh	10	1650	0,34	0,36	Cv				1250	1040
Rạch Giá	54	2041	0,17	0,19	Cv				1760	1640

BẢNG 20

Kết quả tính toán tần suất lượng mưa tháng

Trạm Rạch Giá

Tháng / P %	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
X bq	105	230	250	304	316	303	269	165	50
X 5 %	272	450	392	495	556	521	428	414	139
X 10 %	224	396	357	447	433	466	390	328	109
X 50 %	84	216	245	295	301	291	264	133	37
X 75 %	37	140	190	226	222	215	203	75	17
X 85 %	25	110	160	195	195	180	175	55	10

Trạm Cần Thơ

Tháng / P %	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
X bq	53	173	196	225	210	272	280	153	51
X 5 %	148	358	325	394	342	441	636	346	141
X 10 %	120	320	390	342	313	400	445	288	111
X 50 %	40	156	186	206	206	254	258	138	38
X 75 %	16	101	144	160	158	204	193	80	17
X 85 %	7	80	126	140	132	175	163	58	8

Kết quả tính toán tần suất lượng mưa tháng

Trạm Sa Đéc

P % \ Tháng	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
X bq	47	172	196	185	179	215	267	136	45
X 5 %	139	346	327	318	312	370	425	273	132
X 10 %	115	304	290	283	277	341	390	238	100
X 50 %	33	160	176	176	271	206	260	126	32
X 75 %	10	103	139	133	125	168	204	81	14
X 85 %	4	75	112	110	98	120	176	65	8

Trạm Châu Đốc

P % \ Tháng	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
X bq	113	169	140	153	152	160	245	137	62
X 5 %	249	385	272	328	366	339	416	307	165
X 10 %	216	318	234	273	299	284	367	256	131
X 50 %	103	146	129	137	128	142	233	120	49
X 75 %	54	86	88	87	72	91	175	73	25

Kết quả tính toán tần suất lượng mưa tháng

Trạm Long Xuyên

Tháng / P %	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
X bq	73	176	156	218	182	214	275	141	63
X 5 %	191	362	168	415	327	300	497	282	202
X 10 %	157	309	239	358	294	343	368	238	152
X 50 %	53	161	152	204	176	199	260	127	40
X 75 %	26	105	113	144	123	141	191	88	15
X 85 %	12	80	97	115	98	115	160	72	7

Trạm Hà Tiên

Tháng / P %	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
X bq	105	230	250	304	316	303	269	165	50
X 5 %	272	450	392	495	[illegible]56	521	428	414	139
X 10 %	224	396	357	447	433	466	390	328	109
X 50 %	84	216	245	295	301	291	264	133	37
X 75 %	37	140	190	226	222	215	203	75	17
X 85 %	25	110	160	195	185	190	175	55	10

BẢNG 21

Kết quả tính toán hệ số Cv, Cs của lượng mưa tháng của một số trạm trong và ngoài Tỉnh

Tháng	Đặc trưng	TRẠM							
		Châu Đốc	Long Xuyên	Cần Thơ	Hà Tiên	Rạch Giá	Sa Đéc	Vị Thanh	Cao Lãnh
IV	n	48	40	49	40	53	49	11	49
	Cv	0,62	0,78	0,85	0,61	0,79	0,85	0,86	0,85
	Cs	Cv	1,5 Cv	1,5 Cv	Cv	1,5 Cv	1,5 Cv	2 Cv	1,5 Cv
V	n	51	42	54	42	53	54	11	54
	Cv	0,65	0,57	0,56	0,37	0,43	0,54	0,79	0,54
	Cs	2 Cv	1,5 Cv	2 Cv	Cv	1,5 Cv	1,5 Cv	2 Cv	1,5 Cv
VI	n	51	43	54	43	54	54	11	54
	Cv	0,48	0,38	0,36	0,36	0,32	0,40	0,54	0,40
	Cs	2 Cv	2 Cv	2,5 Cv	Cv	1,5 Cv	1,5 Cv	2 Cv	1,5 Cv

(tiếp bảng 21)

Tháng	Đặc trưng	TRẠM							
		Châu Đốc	Long Xuyên	Cần Thơ	Hà Tiên	Rạch Giá	Sa Đéc	Vị Thanh	Cao Lãnh
VII	n	51	43	54	43	54	54	12	54
	Cv	0,47	0,44	0,40	0,49	0,34	0,37	0,67	0,37
	Cs	2 Cv	2 Cv	3,5 Cv	2 Cv	1,5 Cv	1,5 Cv	2 Cv	1,5 Cv
VIII	n	51	42	54	43	54	54	12	54
	Cv	0,70	0,46	0,36	0,40	0,40	0,42	0,49	0,42
	Cs	2 Cv	1,5 Cv	Cv	Cv	1,5 Cv	1,5 Cv	2 Cv	1,5 Cv
IX	n	50	41	53	43	54	53	12	53
	Cv	0,58	0,38	0,35	0,42	0,38	0,36	0,42	0,36
	Cs	2 Cv	1,5 Cv	1,5 Cv	2 Cv	1,5 Cv	1,5 Cv	2 Cv	1,5 Cv

(tiếp bảng 21)

Tháng	Đặc trưng	TRẠM							
		Châu Đốc	Long Xuyên	Cần Thơ	Hà Tiên	Rạch Giá	Sa Đéc	Vị Thanh	Cao Lãnh
X	n	49	41	53	42	54	53	12	53
	Cv	0,39	0,41	0,44	0,45	0,29	0,30	0,62	0,30
	Cs	2 Cv	2 Cv	3 Cv	Cv	Cv	1,5 Cv	2 Cv	1,5 Cv
XI	n	49	41	53	40	54	53	11	53
	Cv	0,63	0,51	0,63	0,63	0,83	0,54	0,52	0,51
	Cs	2 Cv	2,5 Cv	2 Cv	2 Cv	2,5 Cv	1,5 Cv	2 Cv	1,5 Cv
XII	n	45	38	49	35	48	52		52
	Cv	0,79	0,96	0,88	1,10	0,76	0,95		0,85
	Cs	2 Cv	2 Cv	2 Cv	2 Cv	2 Cv	2 Cv		2 Cv

BẢNG 22

Lượng bốc hơi ống Piche Trạm Thị Xã Châu Đốc

Tháng / Năm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
1978	113,7	125,0	187,4	172,7	92,6	90,4	84,7	102,1	108,1	109,2	114,1	131,8	1431,8
1979	107,7	109,1	168,1	138,0	108,3	88,1	96,4	108,9	98,7	125,8	131,3	127,4	1407,8
1980	113,0	126,9	157,0	157,7	115,0	73,8	89,1	94,6	86,6	88,0	117,3	126,1	1345,1
1981	125,0	99,4	150,6	141,5	85,2	86,3	100,6	98,9	86,0	91,4	83,9	127,2	1276,6
1982	113,4	90,5	120,6	94,2	89,4	74,3	81,3	97,8	100,8	90,4	95,9	120,8	1169,4
1963	109,2	97,8	128,6	166,5	113,6	103,9	103,9	64,7	70,8	76,9	108,0	98,1	1242,0

BẢNG 23

Lượng bốc hơi thùng ГГИ – 3000 của một số năm tại Trạm Thị Xã Châu Đốc

Năm \ Tháng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
1979	146,9	157,1	195,2	185,5	148,3	123,4	136,6	139,4	130,2	136,6	146,0	157,2	1802,6
1980	132,6	155,9	182,4	177,3	141,8	107,8	111,7	141,8	119,1	114,5	132,8	150,0	1667,7
1981	154,0	137,0	184,3	175,8	117,0	116,1	133,9	132,1	118,6	123,7	116,9	155,9	1665,3
Bình quân	144,5	150,0	187,3	179,5	135,7	115,8	127,4	137,8	122,6	125,0	131,9	154,4	1711,9

BẢNG 25

Cán cân cân bằng nước theo phương đứng cho vụ Đông Xuân và Hè Thu tại khu vực Châu Đốc

Vụ / Đặc trưng	VỤ ĐÔNG XUÂN				VỤ HÈ THU		
	XI – II	XII – III	I – IV	II – V	III – VI	IV – VII	V – VIII
$\bar{X}_{TB}$	231,1	59,1	88,8	279,0	376,2	496,1	574,3
$\bar{Z}$ ГГИ – 3000 TH	451,8	491,0	510,4	497,4	475,8	420,9	374,1
Cân bằng	– 200,7	– 431,9	– 421,6	– 218,4	– 99,6	65,2	200,2

BẢNG 26

Tỷ số phân phối lượng dòng chảy bình quân tháng nhiều năm của một số trạm ở hạ lưu sông Cửu Long

Tỷ lệ % / Tháng / Trạm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
KongpongCham	2,5	1,5	1,3	1,1	1,4	5,2	11,6	23,0	23,8	13,7	5,6	4,3
Phnompenh (Sông Mê Kông)	2,2	1,5	1,2	1,2	1,5	5,6	15,4	20,9	24,7	15,0	6,7	4,1
Phnompenh (Sông Bassac)	5,2	4,9	4,6	4,2	4,7	7,2	9,2	13,3	18,3	15,4	8,6	4,4
Tân Châu + Châu Đốc	4,9	2,9	1,6	1,1	1,7	5,3	11,5	15,9	18,4	15,9	13,1	7,9
Cần Thơ + Mỹ Thuận	7,6	3,8	0,9	0,9	1,6	5,8	10,6	12,0	15,4	16,2	12,3	12,9

BẢNG 27

Lưu lượng tháng bình quân của một số trạm ở hạ lưu sông Cửu Long (m^3/s) (1969 – 1973)

Trạm \ Tháng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Kongpongcham	4100	2516	2004	1842	2344	8334	27400	37880	39280	22500	11660	7118
Phnompenh (Mê Kông)	3582	2346	2006	1894	2410	8966	24680	33520	39500	23940	10790	6372
Phnompenh (Bassac)	1600	1510	1428	1330	1466	2200	2843	4096	5638	4748	2682	1342
Tonlesap	3725	1412	1072	639	462	–1560	– 6413	– 8320	– 5037	7090	8730	6460

BẢNG 28

Phân phối lưu lượng trung bình nhiều năm (tính theo mùa) của một số trạm ở hạ lưu sông Cửu Long

Trạm	Tổng Q năm (m^3/s)	Q mùa lũ		Q mùa cạn	
		m^3/s	%	m^3/s	%
Tân Châu	131965	98800	76,0	33165	24,0
Châu Đốc	31762	23600	75,0	8162	25,0
Mỹ Thuận	91949	71290	75,0	20659	24,0
Cần Thơ	90043	71300	79,0	16243	21,0

BẢNG 29

Phân phối lưu lượng các tháng trong năm tại các mặt cắt vào và mặt cắt ra Q (m^3/s)

Trạm \ Tháng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Lưu lượng vào (Tân Châu + C.Đốc)	8010	4695	2570	1795	2767	8680	18780	26080	30080	26000	21500	12900
Lưu lượng ra (Cần Thơ + Mỹ Thuận)	13570	6840	1574	1638	2920	10360	18860	21409	27500	29000	22000	23030

BẢNG 30

Tỷ lệ phân phối lưu lượng mùa cạn và mùa lũ của một số trạm ở hạ lưu Sông Cửu Long

MÙA	MÙA LŨ					MÙA CẠN				
Trạm	Tân Châu	Châu Đốc	Vàm Nao	Cần Thơ	Mỹ Thuận	Tân Châu	Châu Đốc	Vàm Nao	Cần Thơ	Mỹ Thuận
Tỷ lệ %	82,6	17,4	33,2	49,4	51,7	80,3	19,6	50,0	58,4	74,2

BẢNG 31

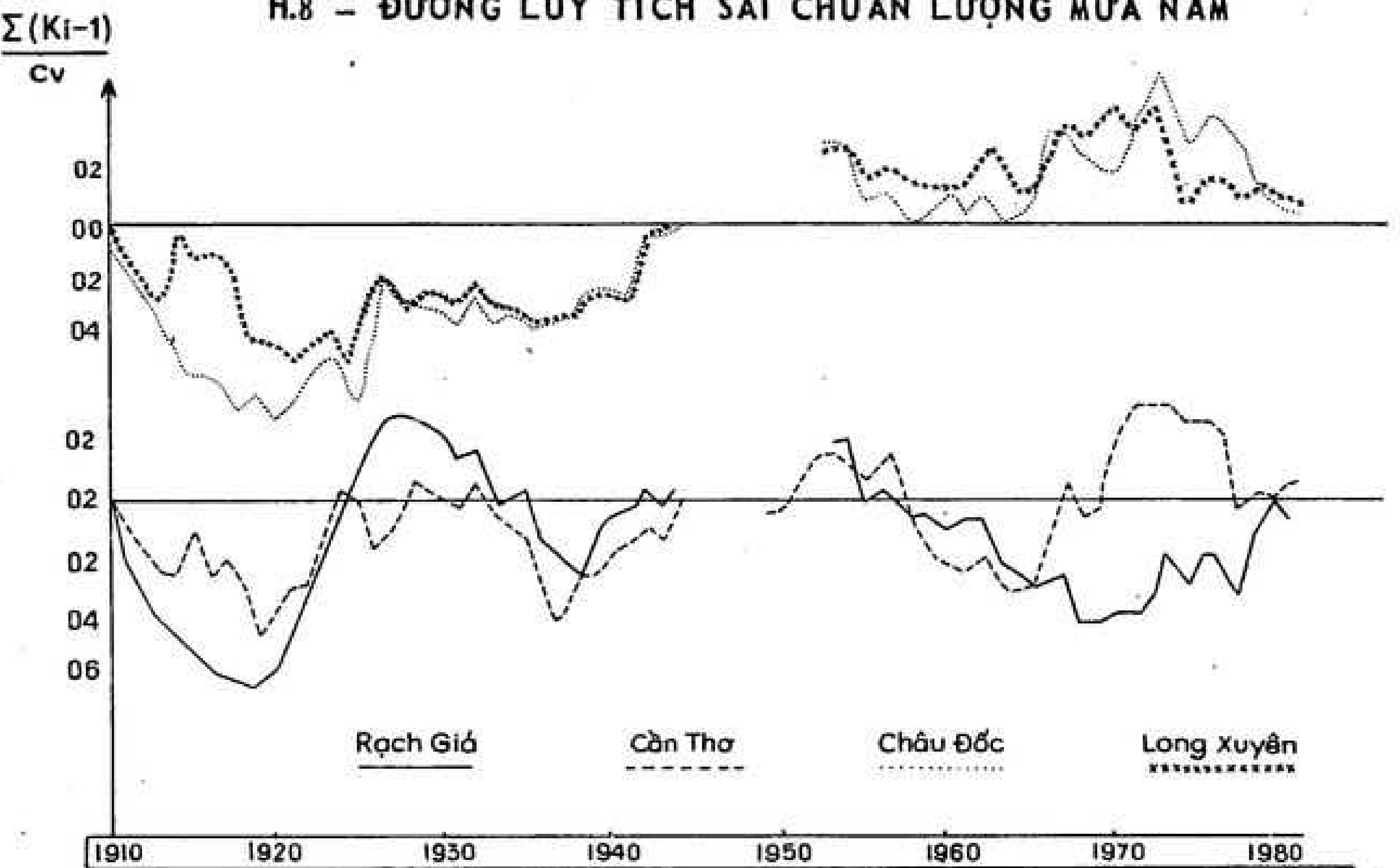
Tỷ lệ phân phối lưu lượng mùa lũ qua các kênh của Tỉnh so với tổng nhập lưu ứng với Q_P = 25160 m^3/s

Kênh / Tỷ lệ phân phối	Vàm Sáng	Vĩnh An	Rạch Ông Chưởng	Vĩnh Tế	Tri Tôn	Mười Châu Phú	Ba Thê	Rạch Giá Long Xuyên
Tỷ lệ %	7,60	0,20	2,01	0,78	0,69	0,21	0,33	0,31

BẢNG 32

Tỷ lệ phân phối lưu lượng mùa cạn qua các kênh của Tỉnh so với tổng nhập lưu ứng với Q_P = 2420 m^3/s

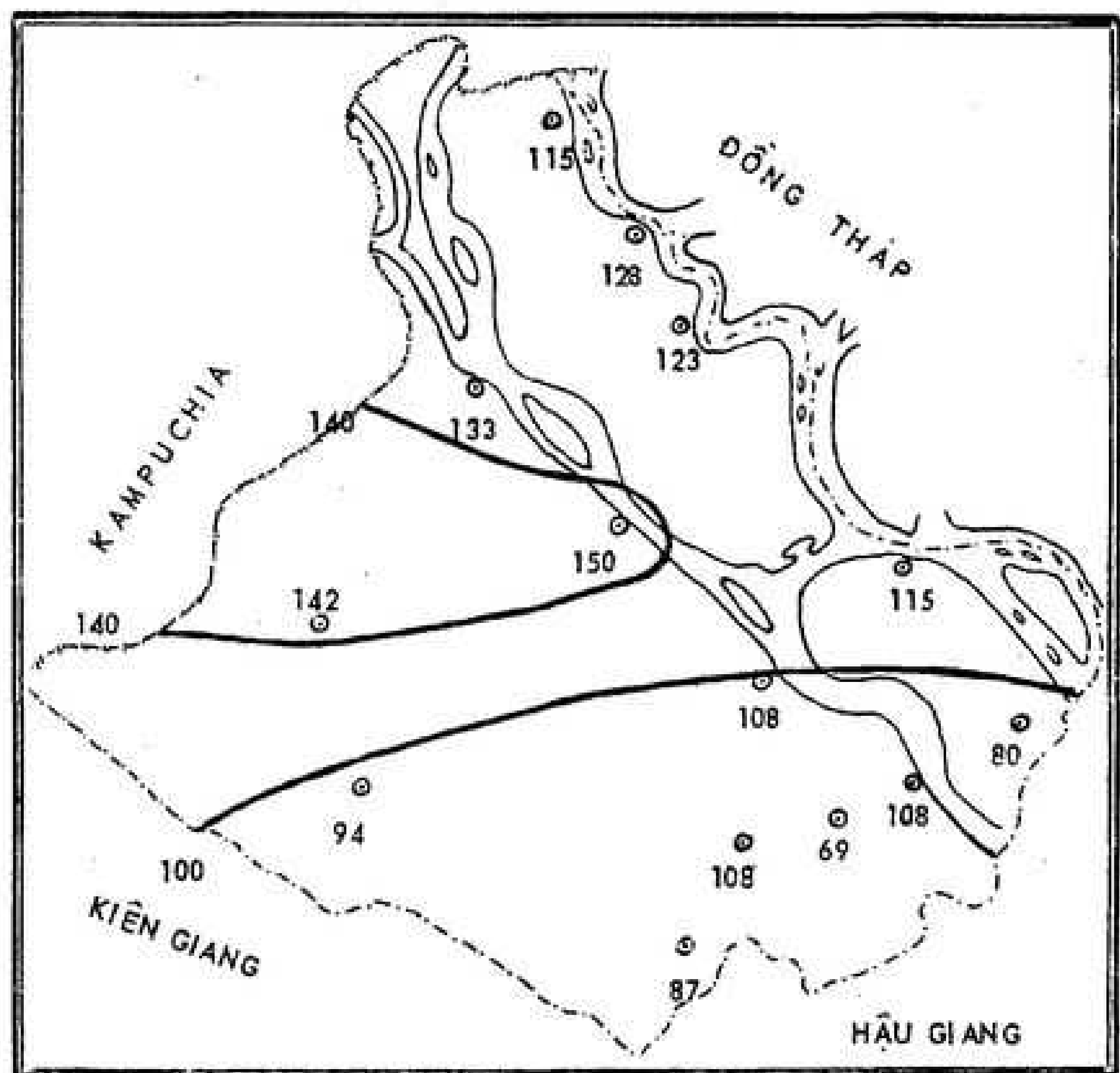
Kênh / Tỷ lệ phân phối	Vàm Sáng	Vĩnh An	Rạch Ông Chưởng	Vĩnh Tế	Tri Tôn	Mười Châu Phú	Ba Thê	Rạch Giá Long Xuyên
Tỷ lệ %	2,15	0,09	1,95	0,35	0,55	0,25	0,56	1,65



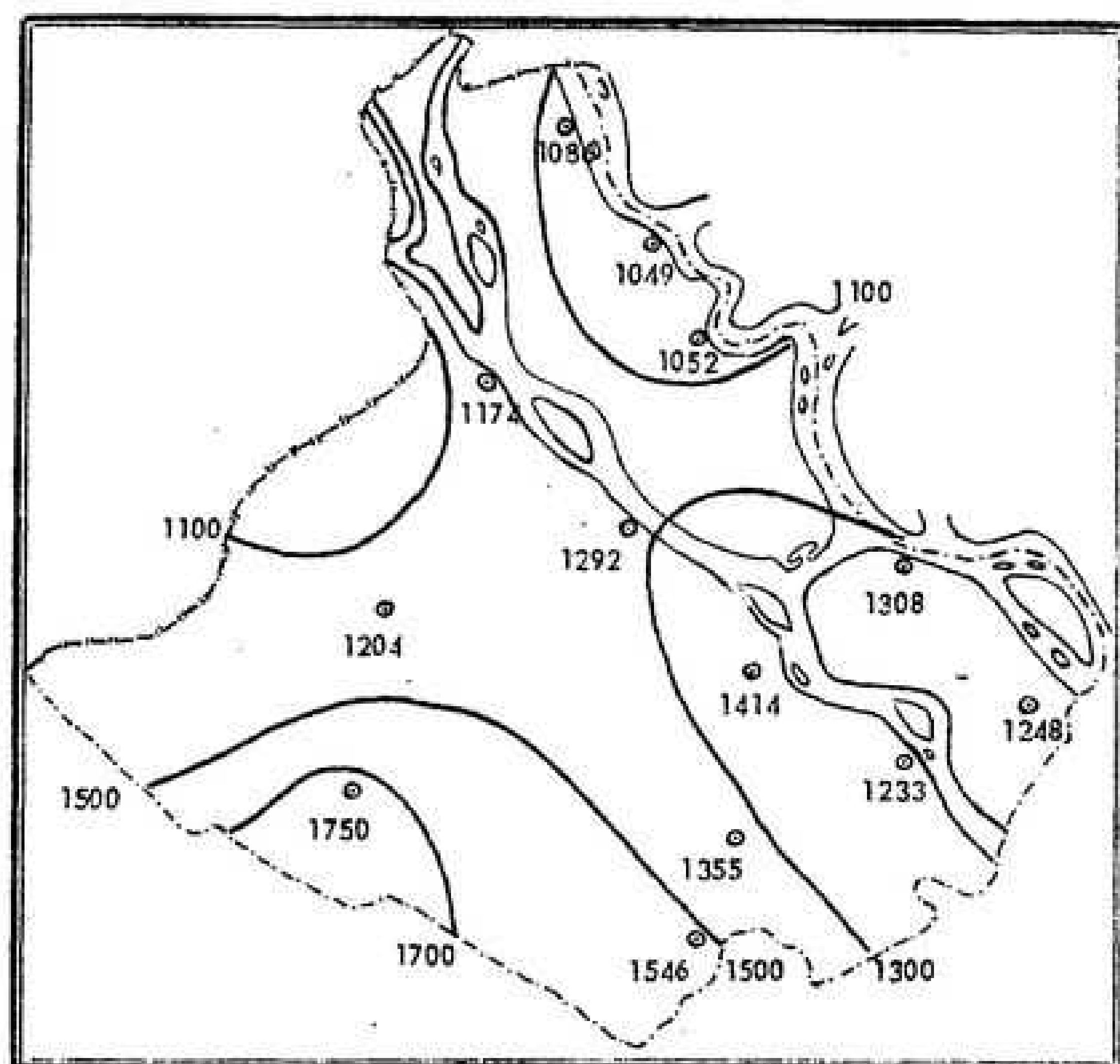
H.8 – ĐƯỜNG LŨY TÍCH SAI CHUẨN LƯỢNG MƯA NĂM

H. 9 – BẢN ĐỒ ĐƯỜNG ĐỒNG MỨC LƯỢNG MƯA MÙA KHÔ

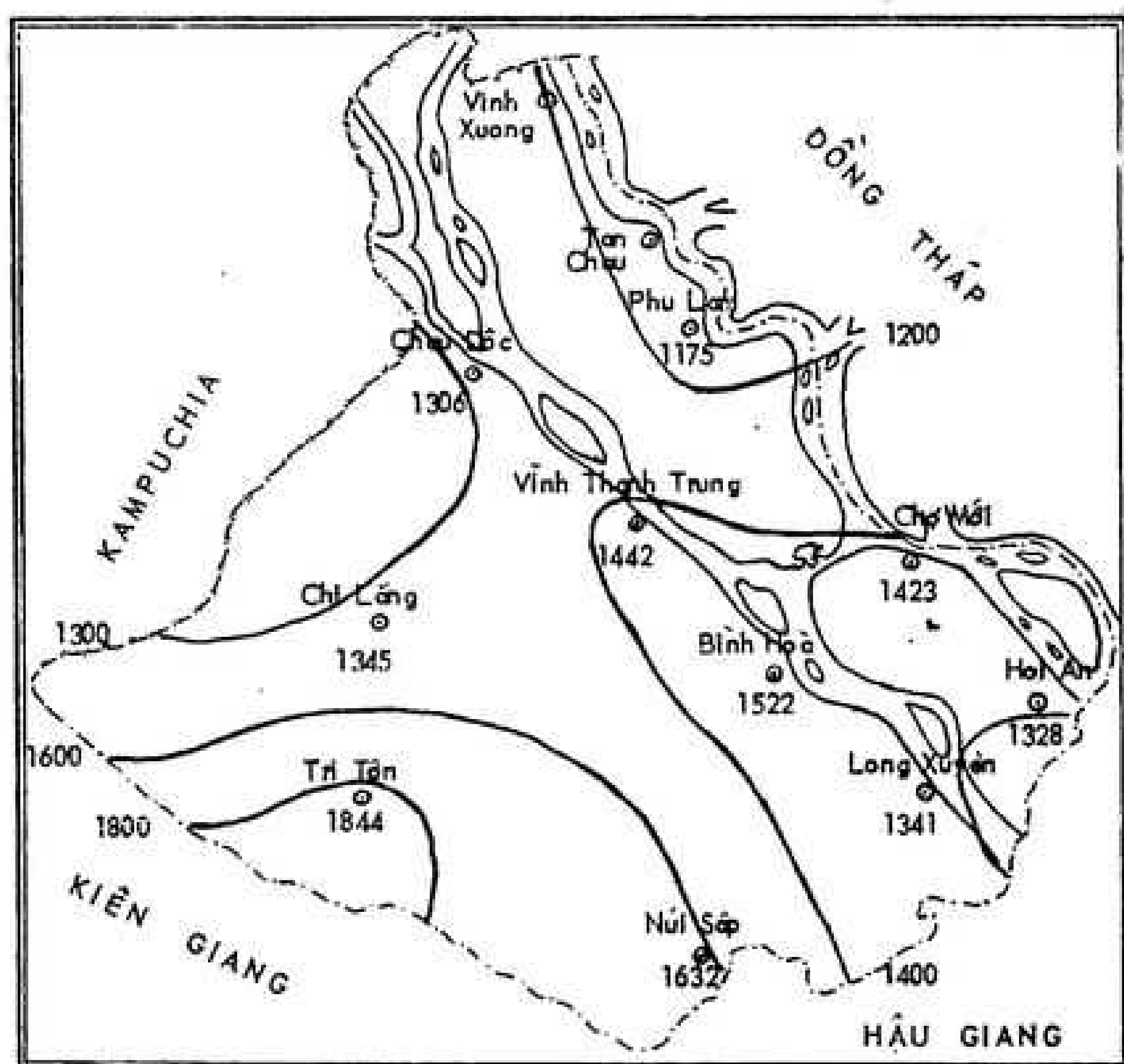
– TỈNH AN GIANG –



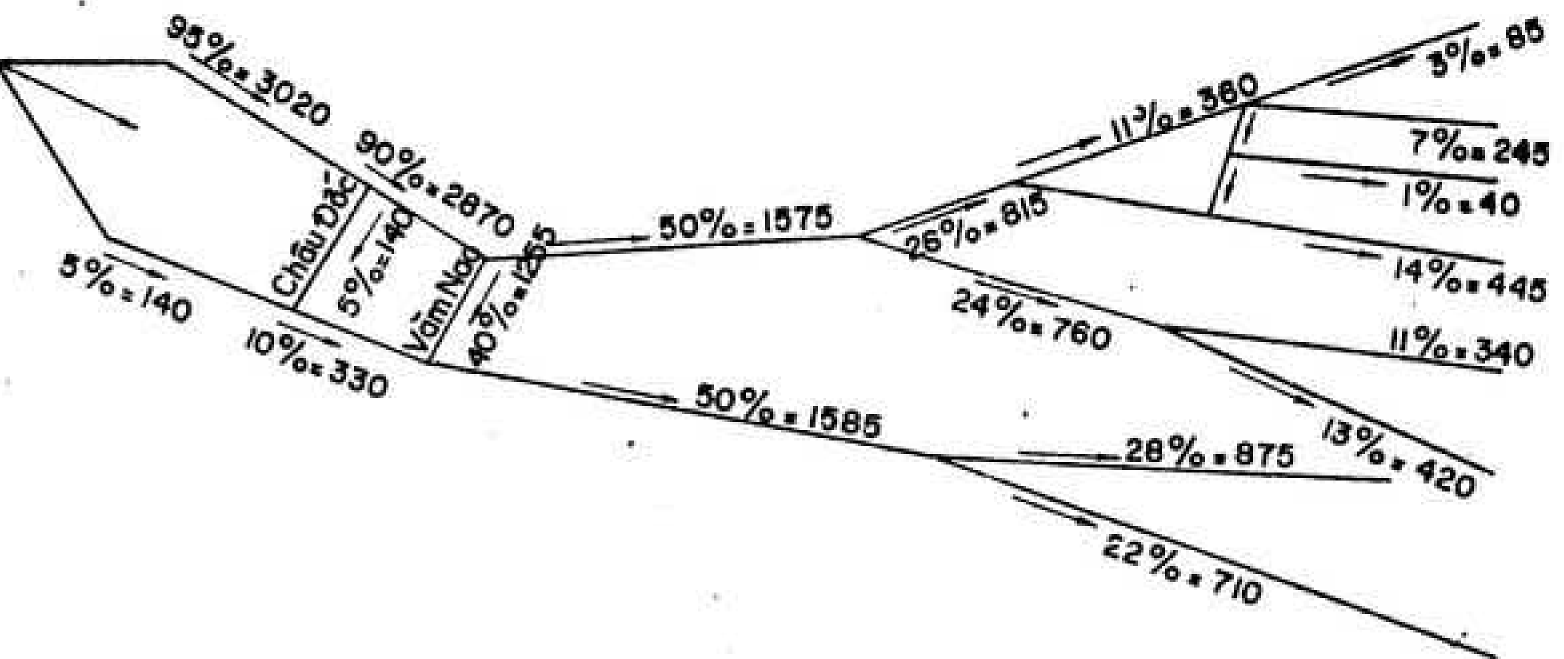
H. 10 – BẢN ĐỒ ĐƯỜNG ĐỒNG MỨC LƯỢNG MƯA MÙA MƯA
– TỈNH AN GIANG –



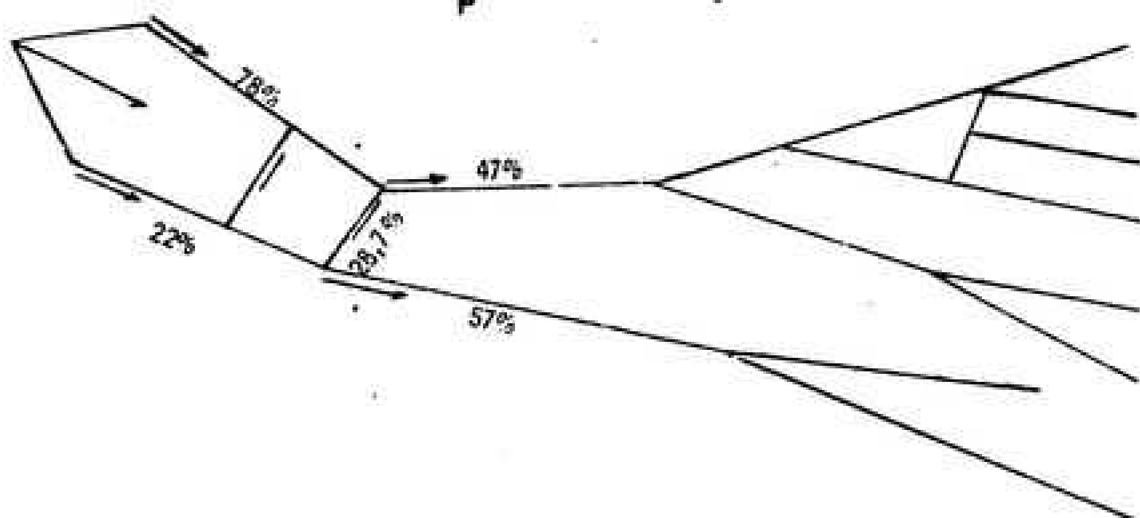
H. II – BẢN ĐỒ ĐƯỜNG ĐỒNG MỨC LƯỢNG MƯA NĂM
– TỈNH AN GIANG –



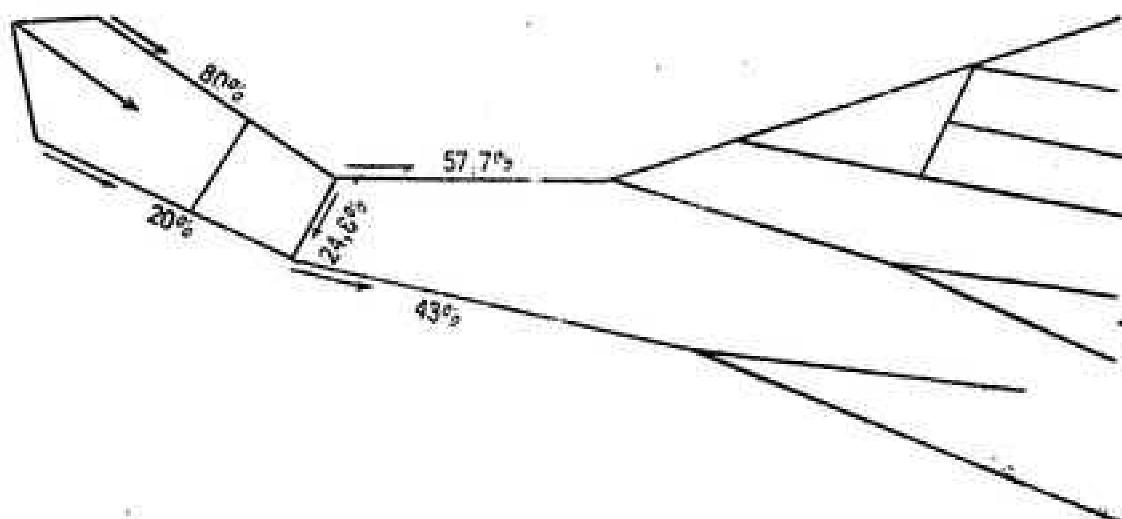
H.12 A – PHÂN BỐ DÒNG CHẢY KIỆT TÍNH BẰNG MÔ HÌNH TOÁN TRIỀU VỚI CÁC ĐIỀU KIỆN BÁN NHẬT TRIỀU VÀ $Q_P = 3160\ m^3/s$



H. 13 PHÂN PHỐI DÒNG CHẢY LŨ TÍNH BẰNG SỐ LIỆU THỰC ĐO NĂM 1978 VỚI $Q_P = 27200\ m^3/s$



– PHÂN PHỐI DÒNG CHẢY LŨ TÍNH BẰNG SỐ LIỆU THỰC ĐO NĂM 1961 VỚI $Q_P = 36717\ m^3/s$





Khảo sát các yếu tố thủy văn trong vùng trũng tứ giác Long Xuyên



Điều tra, khảo sát và nghiên cứu 12 con suối nước ngọt vùng đồi núi Tri Tôn – Tịnh Biên

CHƯƠNG III

DÒNG CHẢY MÙA LŨ

I – ĐẶC ĐIỂM MƯA SINH LŨ

Mưa sinh lũ là loại mưa rào dài ngày, có cường độ trung bình lớn gây ra lũ trên lưu vực nhỏ và lưu vực lớn. Mưa gây ra lũ không chỉ bởi lượng mưa lớn mà còn phụ thuộc vào cường độ trung tâm mưa, sự phân bố mưa và di chuyển của tâm mưa. An Giang chiếm phần nhỏ diện tích của lưu vực sông Mê Kông, lại nằm về phía hạ lưu nên mưa ở đây không phải là yếu tố quyết định lưu lượng lũ, tổng lượng lũ và dạng lũ của sông chính. Tuy vậy, việc nghiên cứu mưa lũ ở An Giang rất cần thiết, để biết được sự tham gia của mưa địa phương vào quá trình lũ, để tính toán tưới, tiêu, làm căn cứ cho thiết kế các công trình.

1 – NHỮNG HÌNH THÁI THỜI TIẾT GÂY MƯA LŨ :

Hình thái thời tiết gây ra mưa lũ trên lưu vực sông Mê Kông nói chung và ở An Giang nói riêng thường do gió mùa, bão, dải hội tụ nhiệt đới, dông .... gây ra.

– Khí đoàn tây nam xuất phát từ vành đai cao áp bán vĩnh cửu trên lục địa Australia và biển Ấn Độ Dương. Khí đoàn này được bổ sung nhanh chóng bởi khí đoàn ẩm ướt bất ổn định của vùng Sumatra và Ấn Độ Dương, khi tới lưu vực sông Mê Kông thì khí đoàn này trở thành nhiệt đới biển. Vì vậy, thời kỳ gió mùa tây nam là thời kỳ có mưa lớn ở trung và hạ lưu sông Mê Kông gây ra lũ lụt. Dòng chảy sông Mê Kông phản ánh rõ chế độ «mùa mưa châu Á». Hàng năm, nước sông Cửu Long bắt đầu lên từ tháng IV (hoặc V) và tiếp tục lên từ từ cho đến cuối tháng IX (hoặc đầu tháng X), sau đó xuống dần cho đến tháng IV năm sau.

–Dải hội tụ nhiệt đới dao động trong mùa mưa : Khi gió mùa tây nam tăng cường thì dải hội tụ nhiệt đới di chuyển lên tận miền bắc biển Đông, nhưng khi gió mùa giảm thì dải hội tụ lại lùi trở xuống. Những

ngày dải hội tụ nhiệt đới dao động ngang qua trục Nam Bộ là những ngày ở An Giang có mưa nhiều và dai dẳng.

– Áp thấp hoặc bão nhiệt đới trên biển Đông thường làm tăng cường gió mùa tây nam, do đó lượng mưa cũng gia tăng thêm. Nếu áp thấp và bão nhiệt đới đột nhập hoặc di chuyển dọc theo duyên hải Nam Bộ cũng gây ra mưa kéo dài ngày ở đồng bằng sông Cửu Long. Khu vực trung và hạ lưu sông Mê Kông là nơi đón nhận các trận bão lớn từ biển Đông thổi theo hướng tây đi vào lưu vực. Theo số liệu thống kê trong vòng 71 năm (từ 1910) thì 80% số trận bão nói trên xảy ra từ tháng VII cho đến tháng XI đều đem lại mưa to gây ra lũ lụt trên sông Mê Kông. Điều này thể hiện rất rõ qua đặc điểm hoàn lưu trong mùa lũ của ba năm có lũ đặc biệt lớn là 1961, 1966 và 1978 trên lưu vực sông Mê Kông.

Trong năm 1978, gió mùa tây nam trên lưu vực sông Mê Kông hoạt động sớm hơn bình thường một tháng, tiếp đó có 6 nhiễu động nhiệt đới xảy ra liên tiếp trong mùa lũ. Năm 1961 có 5 cơn bão đổ bộ vào Việt Nam có ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp đến lũ sông Mê Kông. Nhưng cũng có năm lũ lớn trên sông Mê Kông lại không do bão ảnh hưởng trực tiếp, như năm 1966 chẳng hạn, mà lại do hoạt động liên tiếp của dải hội tụ nhiệt đới kèm theo hoạt động của áp thấp nhiệt đới trên lưu vực.

BẢNG 33. Tần suất áp thấp đi qua trung và hạ lưu lưu vực sông Mê Kông từ 1947 – 1970.

Tháng	Số áp thấp	Tần suất P%	Số năm thống kê
V	1	1,5	24
VI	1	1,5	24
VII	4	6,2	24
VIII	8	12,3	24
IX	19	29,2	24
X	22	33,9	24
XI	7	10,8	24
XII	3	4,6	24

Những cơn bão đổ bộ từ miền trung trở vào đều có tác dụng gây mưa lũ trên phạm vi rất rộng lớn của lưu vực sông Mê Kông. Chính đặc điểm này gây nên hiện tượng tổ hợp «mưa đồng lũ sông» làm tăng thêm mức độ ngập lụt ở đồng bằng sông Cửu Long.

2 – CHẾ ĐỘ MƯA LŨ :

Như chương II đã trình bày, mùa mưa ở An Giang bắt đầu từ tháng V và kết thúc vào tháng XI chiếm 90% lượng mưa cả năm. Một đặc điểm quan trọng trong chế độ mưa ở An Giang là sự phân bố của lượng mưa trong các tháng mùa mưa khá điều hòa. Từ tháng V gió mùa tây nam bắt đầu hoạt động và mang đến đồng bằng Nam Bộ khối không khí ấm và ẩm. Trong thời kỳ đầu, độ dày của lớp gió mùa này không lớn lắm, cường độ của nó chưa mạnh, chưa hoạt động đều khắp, do đó hầu hết những trận mưa đầu mùa xảy ra trên địa phương phù hợp với đối lưu mạnh vào buổi chiều và tối dưới dạng mưa rào và dông có cường độ mưa mạnh nhưng thời gian mưa ngắn, thường rơi trên diện hẹp, tâm mưa rải rác, độ triết giảm nhanh. Giữa mùa mưa, do gió mùa tây nam ấm và ẩm đã hoạt động ổn định, có độ dày rất lớn nên diện mưa rộng hơn nhưng cường độ mưa không lớn. Cuối mùa mưa, gió mùa tây nam suy yếu dần, nhường chỗ cho từng đợt gió mùa đông hướng đông bắc hoặc tín phong đông bắc tràn về gây nên những trận mưa kéo dài và có cường độ mạnh. An Giang là nơi chịu tác động trực tiếp đầu tiên của gió mùa tây nam; thêm vào đó, do ảnh hưởng của địa hình dãy núi Thất Sơn nên lượng mưa trong các thời đoạn dài so với các tỉnh ven biển không lớn lắm, nhưng lượng mưa trong các thời đoạn ngắn khá cao. Sau đây sẽ lần lượt xét đặc điểm mưa theo thời đoạn ngắn, theo thời đoạn dài, mối quan hệ giữa lượng mưa thời đoạn ngắn với lượng mưa thời đoạn dài và những ảnh hưởng của chúng tới úng lụt.

3 – ĐẶC ĐIỂM CỦA MÙA LŨ THEO THỜI ĐOẠN :

3 – 1 Đặc điểm mưa biến đổi theo thời đoạn ngắn nhỏ hơn một ngày.

Như trên đã phân tích, ở An Giang những trận mưa có cường độ lớn thường do các hình thế thời tiết riêng biệt gây ra với diện tương đối hẹp

và thời gian của trận mưa không kéo dài.

Một trong những đặc trưng quan trọng khi nghiên cứu chế độ mưa lũ đó là cường độ mưa và sự triết giảm của cường độ mưa theo thời gian. Hai đặc trưng này đóng vai trò chủ chốt trong việc hình thành dòng chảy lũ cực trị (Qmax), một yếu tố rất cần thiết, thường được dùng làm chỉ tiêu để khôi phục quá trình lũ thiết kế.

Ở An Giang chỉ có trạm Châu Đốc từ năm 1979 tới nay mới quan trắc mưa bằng máy tự ghi, vì lẽ đó chúng tôi phải dùng phương pháp siêu định lượng để tính toán cường độ mưa cho trạm đại biểu này.

Các thời đoạn dùng để tính toán bao gồm 5 ph, 10 ph, 30 ph, 60 ph và 240 ph. Sau khi tính được cường độ mưa các thời đoạn, tiến hành tính tần suất cho mỗi thời đoạn theo công thức :

$$P = 1 - e^{-\frac{m}{N}}$$

Trong đó : P là tần suất
e cơ số logarit tự nhiên
m số thứ tự
N độ dài của mẫu

Từ kết quả tính tần suất trên, vẽ đường tần suất kinh nghiệm, xong xác định đường tần suất lý luận theo phương pháp 3 điểm. Từ đường tần suất lý luận tính các $\psi_{\tau P}$ theo công thức :

$$\psi_{\tau P} = \frac{i_{\tau P}}{H_P}$$

Trong đó : $i_{\tau P}$ cường độ mưa thời đoạn τ ứng với tần suất P
H_p lượng mưa ngày lớn nhất ứng với tần suất P

Dùng kết quả tính $\psi_{\tau P}$ vẽ quan hệ $\psi_{\tau P} = f(\tau, P)$

Đường $\psi_{\tau P} - \tau$ của trạm Châu Đốc ở hình 14 là một chùm đường khác nhau theo P%. Với đường quan hệ này, từ lượng mưa ngày có ở các trạm lân cận, có thể tính cường độ mưa các thời đoạn một cách dễ dàng theo

công thức :

$$i_{\tau P} = \psi_{\tau P} \cdot H_p$$

3 — 2 Lượng mưa ngày lớn nhất :

Lượng mưa ngày lớn nhất đo được của các trạm trong tỉnh chưa có nơi nào vượt quá 300 mm. Ở An Giang không nhất thiết phải là nơi mưa nhiều và tháng có lượng mưa lớn nhất mới xảy ra lượng mưa ngày lớn nhất, mà thường là ngược lại. Chẳng hạn Long Xuyên và Tân Châu không phải là nơi mưa nhiều của tỉnh và tháng VII cũng chưa phải là tháng mưa dữ dội, nhưng ở đây tháng VII đã quan trắc được lượng mưa ngày lớn nhất tỉnh. Mưa ngày lớn nhất năm nói chung biến đổi theo thời gian rất lớn so với lượng mưa thời đoạn dài như mưa tuần, tháng, vụ hay năm. Điều đó thể hiện ở hệ số Cv lớn và tỷ số $\frac{\Delta X}{\overline{X}}$ khá cao, hầu hết lớn hơn 150%.

Lượng mưa ngày lớn nhất năm cũng có sự biến đổi đáng kể theo không gian. Xét chuỗi tài liệu thực đo từ 1910 — 1984 của một số trạm trong và ngoài tỉnh thấy rằng ở miền tây Nam Bộ lượng mưa ngày lớn nhất giữa các trạm có khi chênh lệch tới trên 80 mm, và hình thành tâm mưa khá rõ tại Kiên Lương với X max đạt đến 232 mm/ ngày, giảm dần về mạn sông Tiền, sông Hậu (xem bảng 34 và 35).

3 — 3 Quan hệ giữa lượng mưa thời đoạn dài với lượng mưa ngày lớn nhất.

Trong việc tiêu úng cho ruộng; tiêu nước cho thành phố, thị xã xí nghiệp ... vấn đề đặt ra là phải lựa chọn mô hình mưa lũ và đặc trưng lượng mưa từng thời đoạn của chúng. Vì vậy việc nghiên cứu quan hệ giữa lượng mưa thời đoạn dài với lượng mưa ngày lớn nhất là cần thiết.

Qua thống kê tài liệu thấy đại đa số trường hợp mưa ngắn ngày lớn nhất nằm trong mưa dài ngày lớn nhất và chiếm 50 — 70% đối với nhóm ngày nhỏ hơn thời đoạn chuyển tiếp Tc và 80 — 90% khi nhóm ngày lớn hơn thời đoạn chuyển tiếp. (xem bảng 37).

Quan hệ lượng mưa ngày lớn nhất và lượng mưa các nhóm ngày lớn nhất của một trận mưa thường có dạng :

$$X_T = X_1 : T^m$$

Trong đó : X_T lượng mưa T ngày lớn nhất trong trận mưa

X_1 lượng mưa một ngày lớn nhất trong trận mưa tương ứng

m là chỉ số tăng dần của lượng mưa.

Quan hệ này trên giấy loga hai chiều có dạng đường thẳng gãy khúc với thời đoạn chuyển tiếp Tc từ 5 đến 7 ngày và $m_2 > m_1$ (xem bảng 38). Để các ngành có tài liệu tham khảo về lượng mưa lớn nhất ứng với các thời đoạn, chúng tôi tiến hành tính các đặc trưng thống kê và lượng mưa lớn nhất của các thời đoạn 1, 3, 5, 7, 10 ngày ứng với các tần suất thiết kế 1, 2, 5 và 10% cho hai trạm đại biểu Tân Châu và Chợ Mới (xem bảng 39, 40). Kết quả tính cho thấy lượng mưa lớn nhất ứng với các thời đoạn càng dài càng ổn định thể hiện ở chỗ hệ số Cv, Cs đều nhỏ. Ứng với tần suất 10% lượng mưa lớn nhất của thời đoạn 10 ngày của các trạm vẫn còn lớn hơn 250 mm. Như trên đã phân tích lượng mưa lớn nhất các thời đoạn ở An Giang thường xảy ra vào đầu và cuối mùa mưa, thực tế sản xuất nông nghiệp ở An Giang đã gặp nhiều năm đầu vụ hè thu và vụ mùa mạ non mới nhú thường bị chết do ngập úng bởi những trận mưa lớn kéo dài từ 3 đến 10 ngày. Ngược lại, cuối vụ mùa cũng do những trận mưa lớn như vậy kéo dài ảnh hưởng rất lớn đến công việc thu hoạch lúa mùa.

Trong tưới và tiêu theo khoa học, không những cần phải biết lượng mưa lớn nhất trong năm ứng với các thời đoạn 1, 3, 5, 7 và 10 ngày, mà còn phải biết lượng mưa lớn nhất trong tháng ứng với các thời đoạn đó. Để giải quyết vấn đề này, chúng tôi chọn hai trạm đại biểu trong tỉnh là Long Xuyên và Châu Đốc để tính các đặc trưng thống kê của lượng mưa lớn nhất trong tháng ứng với các thời đoạn 1, 3, 5 ngày ứng với các tần suất 5, 10 và 20%. Kết quả tính toán cho thấy lượng mưa lớn nhất trong tháng ứng với các thời đoạn ít biến động theo thời gian, điều này phù hợp với nhận xét ở chương II là lượng mưa của các tháng mùa mưa ở An Giang được phân bổ khá điều hòa. (xem bảng 41 đến 44).

3 — 4 Lượng mưa 1 tháng và 3 tháng lớn nhất.

a — Lượng mưa một tháng lớn nhất.

Lượng mưa một tháng lớn nhất ở An Giang so với lượng mưa mùa và mưa năm có biến động mạnh hơn, hệ số Cv biến đổi từ 0,30 đến 0,40. Tri Tôn là nơi có lượng mưa năm không phải lớn nhất tỉnh nhưng lại có lượng mưa tháng lớn nhất có khi chiếm tới trên 30% lượng mưa cả năm. Như tại Tri Tôn năm 1980 lượng mưa tháng lớn nhất là 797 chiếm 34,2% lượng mưa năm (2336 mm) (xem bảng 45). Qua số liệu thống kê cho thấy các tháng trong mùa mưa đều có khả năng xuất hiện lượng mưa tháng lớn nhất, trong đó tháng X chiếm tần suất lớn nhất, trùng với tháng thường xuất hiện mực nước đỉnh lũ lớn nhất năm, tổ hợp của hai sự xuất hiện đồng thời đó đã làm tăng thêm mức độ ngập lụt hàng năm của tỉnh. Cũng có năm tuy lũ sông nhỏ nhưng do ảnh hưởng của triều cường kết hợp với lượng mưa tháng lớn nhất cùng xảy ra vào tháng XI làm kéo dài thời gian ngập úng, ảnh hưởng lớn đến công tác thu hoạch lúa mùa và xuống giống vụ đông xuân (xem bảng 46).

b — Lượng mưa 3 tháng lớn nhất.

So với lượng mưa 1 tháng lớn nhất thì lượng mưa 3 tháng lớn nhất ít biến động hơn; hệ số Cv biến đổi từ 0,20 ÷ 0,35. Tri Tôn là nơi có lượng mưa 3 tháng lớn nhất, cao nhất tỉnh. Ở An Giang lượng mưa 3 tháng lớn nhất thường bao lượng mưa 1 tháng lớn nhất với tỷ lệ bao trên 80%. Lượng mưa 3 tháng lớn nhất của một số trạm trong tỉnh có năm chiếm tới 70%. Như năm 1980 cũng tại Tri Tôn, lượng mưa 3 tháng lớn nhất (VIII ÷ X) là 1947 mm chiếm tới 70,8% tổng lượng mưa năm (2336 mm). Lượng mưa 3 tháng lớn nhất thường xuất hiện vào tháng VIII ÷ X và tháng IX ÷ XI, trùng với thời gian lũ sông Mê Kông ở mức cao nhất trong năm, lượng mưa đó đã góp phần quan trọng làm tăng mức độ ngập úng ở An Giang nói riêng và ở đồng bằng sông Cửu Long nói chung (xem bảng 47 và 48).

II – ĐẶC ĐIỂM CHẾ ĐỘ LŨ

1 – HÌNH THÁI LŨ

Hàng năm trên sông Cửu Long thường diễn ra các đợt lũ mức độ có khác nhau, nhưng đều gây ra những tổn thất cho các nước mà dòng sông chảy qua, nhất là các nước nằm ở phía hạ lưu như Lào, Thái Lan và đặc biệt là Cam Pu Chia và Việt Nam. Đồng bằng sông Cửu Long hàng năm từ tháng V đến tháng XI thường bị ảnh hưởng lũ trực tiếp của sông Cửu Long. Vì vậy, nghiên cứu đặc điểm chế độ lũ trên sông Cửu Long là một việc làm rất quan trọng và thiết thực.

Như các phần trên đã trình bày, hình thái lũ của sông Cửu Long có liên quan mật thiết đến các xoáy thuận nhiệt đới ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp đến các tỉnh miền Trung và miền Nam Việt Nam. Kết quả nghiên cứu về mức độ ảnh hưởng của các xoáy thuận nhiệt đới nói trên và tình hình diễn biến các đợt lũ tại các điểm Tân Châu, Châu Đốc trong cùng thời gian đã cho phép rút ra một số kết luận bước đầu sau đây :

– Nguyên nhân hình thành lũ cao trên sông Cửu Long có quan hệ mật thiết đến số lượng và mức độ dồn dập tác động trong một thời gian ngắn của các xoáy thuận nhiệt đới đến các tỉnh miền Trung và miền Nam.

– Năm có nhiều xoáy thuận đổ bộ vào các tỉnh miền Trung và miền Nam Việt Nam thì cũng sẽ là năm trên sông Cửu Long có xuất hiện lũ cao. Trong chuỗi số liệu được sử dụng để phân tích (1971 – 1980) đã cho thấy số cơn bão đổ bộ vào hai địa điểm trên hàng năm có từ 3 – 8 cơn chiếm tỷ lệ 7/10, đồng thời, tương ứng với 7 năm đó, trên sông Cửu Long đều xảy ra lũ lớn, đỉnh lũ tại Tân Châu đều đạt trên 4 m; những năm có 5 – 8 cơn bão như năm 1978, 1980 thì đỉnh lũ tại Tân Châu vượt 4m 50.

– Năm có ít (1 cơn bão) hoặc không có xoáy thuận nhiệt đới ảnh hưởng trực tiếp đến các tỉnh miền Trung và miền Nam Việt Nam thì trên sông Cửu Long chỉ có lũ ở mức bình thường. Theo số liệu thống kê, năm 1977 chỉ có một cơn bão ảnh hưởng đến các tỉnh miền Trung Việt Nam vào tháng IX và năm 1976 thì hoàn toàn không có một xoáy thuận nào. Thực

tế mùa lũ sông Cửu Long trong hai năm trên xảy ra dưới mức bình thường, đỉnh lũ tại Tân Châu dưới 3m90 vào tháng X – 1976 và dưới 3m80 vào tháng VIII – 1977.

– Hiện tượng ảnh hưởng dồn dập trong một thời gian ngắn (1 tháng hoặc nửa tháng) của các xoáy thuận nhiệt đới thường dẫn đến các đỉnh lũ cao. Nếu hiện tượng trên rơi đúng vào thời kỳ mưa lớn nhất trong năm thì có thể dẫn đến lũ rất lớn, năm 1978 là một ví dụ khá điển hình.

– Về mặt địa hình, phía bắc của Lào có nhiều núi, đồi cao và bị chia cắt bởi các thung lũng sông. Dãy núi Trường Sơn là đặc trưng địa hình lớn nhất của Nam Lào và miền Trung Việt Nam có độ cao trung bình từ 500 ÷ 900m, có các đỉnh cao tới 2000m. Đây là điều kiện tạo nên vùng có mưa lớn nhất ở Trung Nam Lào và đông bắc Cam Pu Chia (đặc biệt là phía bắc của cao nguyên Boloven). Lưu vực sông Mê Kông có diện tích lớn nhưng kéo dài, mưa phân bố không đều trên lưu vực, vì vậy về mùa lũ có vùng nhiều nước, có vùng ít nước, nên lượng lũ sinh ra không đều theo dọc sông, cho nên ở vùng hạ lưu châu thổ lũ không ác liệt, biến động của dòng chảy bé và lũ thường kéo dài (xem bảng 49). Kết quả tính toán cho thấy lượng nước gia nhập đoạn từ Vientiane – Kratie rất lớn; lưu lượng lũ lớn nhất tại Kratie gấp 3 ÷ 5 lần tại Vientian; dòng chảy trung bình năm cũng gấp tới 2 lần. Điều đó chứng tỏ mưa trên diện tích giữa Vientian – Kratie rất lớn. Như vậy, dòng chảy lũ sông Mê Kông được quyết định phần lớn bởi lượng mưa của vùng trung lưu thuộc địa phận Lào và Thái Lan.

– Qua khỏi Kratie, sông Mê Kông chảy vào đồng bằng. Về mùa lũ, hệ thống sông thuộc hạ lưu không đủ khả năng tải nước lũ; khi mực nước tại Kratie lên trên 17 m thì nước sông Mê Kông bắt đầu tràn bờ từ Kongpongcham chạy vào các vùng trũng của Cam Pu Chia và Việt Nam gây ra úng lụt ở hạ lưu châu thổ. Lũ lụt vùng đồng bằng sông Cửu Long chủ yếu phụ thuộc vào sự tập trung và tích tụ một lượng nước rất lớn từ miền trung du đổ về, ngoài ra nó còn được bồi bổ thêm lượng nước mưa tại chỗ và bị tác động của thủy triều. Các nhân tố này độc lập với nhau, không ổn định theo thời gian và phụ thuộc vào điều kiện ban đầu. Ảnh

hưởng qua lại giữa các nhân tố đó cũng rất phức tạp, tạo nên tính chất rất đa dạng của lũ ở đồng bằng sông Cửu Long.

Tất cả các điều vừa trình bày trên đây, một lần nữa cắt nghĩa vì sao lũ ở hạ lưu châu thổ Cửu Long không « thần tốc » như lũ ở một số con sông khác. Quả vậy, đầu tháng V khi gió mùa tây nam bắt đầu hoạt động, trên lưu vực sông Mê Kông bắt đầu có mưa, mực nước sông bắt đầu lên cao dần và đạt tới đỉnh lũ cao nhất năm vào giữa tháng VIII hoặc đầu tháng IX ở vùng Trung và Hạ Lào; còn ở đồng bằng sông Cửu Long đỉnh lũ xuất hiện muộn hơn thường vào cuối tháng IX hoặc đầu tháng X. Ngoài đỉnh lũ chính trong năm còn có một số đỉnh lũ nhỏ do nhánh chính hoặc nhánh chính cùng với các nhánh phụ tạo nên. Sau đỉnh lũ cuối cùng trong năm, mực nước sông Mê Kông bắt đầu xuống và đạt tới mức thấp nhất năm trước khi gió mùa tây nam trở lại hoạt động (xem hình 15 đến 18).

2 – CHẾ ĐỘ LŨ :

2 – 1 Lũ sớm :

Trải qua một thời gian khô hạn kéo dài, mặt đất trên lưu vực háu nước, kết hợp với sự điều tiết của biển Hồ và các vùng trũng khác nên tuy những trận mưa đầu mùa khá lớn nhưng chưa đủ khả năng sinh lũ ở hạ lưu sông Cửu Long. Sang tháng VI và VII thường có các nhiễu động nhiệt đới hoạt động, gây ra mưa to và dài ngày làm xuất hiện những trận lũ đầu mùa ở cả trung và hạ lưu sông Mê Kông. Vào thời gian này, do nước
sông còn chảy gọn trong lòng chính nên khả năng tập trung lũ
sông còn chảy gọn trong lòng chính nên khả năng tập trung lũ nhanh, lũ lên với cường suất lớn. Phân tích chuỗi số liệu từ 1958 ÷ 1982 thấy rằng, tại Tân Châu và Châu Đốc lũ đầu mùa thường có cường suất lớn nhất năm (đã đạt tới trên 40 cm/ngày) biên độ lũ có năm tới 2m50, nhưng biên độ lũ xuống chưa có năm nào vượt quá 1m0. Một đặc điểm gần như thành quy luật là sau khi đạt tới đỉnh lũ đầu mùa mực nước tại Tân Châu, Châu Đốc xuống chậm trong khoảng 10 đến 15 ngày rồi lại tiếp tục lên cho tới khi đạt tới đỉnh lũ lớn nhất năm. Sở dĩ có hiện tượng trên là do trong khoảng thời gian từ giữa tháng VI đến giữa tháng VII có một thời kỳ ít mưa (nhân dân địa phương quen gọi là hạn Bà Chằn) do ảnh hưởng

của xoáy nghịch trên cao. Sau hạn Bà Chằn trên lưu vực sông Cửu Long, các nhiễu động nhiệt đới trở lại hoạt động, mưa lớn lại xảy ra liên tục và đều khắp (xem hình 19 và bảng 50).

Để tìm hiểu diễn biến lũ đầu mùa của hạ lưu sông Cửu Long, chúng tôi dùng tài liệu H max trong các tháng VI, VII và VIII của trạm Tân Châu từ năm 1958 đến 1982, tiến hành tính tần suất xuất hiện các cấp mực nước trong các tháng đó (xem bảng 51). Kết quả tính toán cho thấy mực nước ở Tân Châu lớn hơn 3m0 đều xảy ra trong cả 3 tháng VI, VII và VIII, tần suất xuất hiện lớn nhất là vào tháng VIII (90%) rồi đến tháng VII (30%) và tháng VI ít nhất (5%). Nếu chỉ tính riêng trong khoảng thời gian lúa hè thu chín rộ (từ 15 – VII đến 15 – VIII) thì tần suất xuất hiện của các cấp mực nước ở Tân Châu là :

P (H_{TC} > 3m0) là 60 %

P (H_{TC} > 3m5) là 35 %

P (H_{TC} > 4m0) là 30 %

Theo tính toán từ tài liệu địa hình, thì khi mực nước Tân Châu lớn hơn 3m0 diện tích lúa hè thu bị ngập ở An Giang lên tới 10.000 ha.

Tất cả các đặc trưng vừa tính toán trên hoàn toàn sát với thực tiễn sản xuất nông nghiệp ở An Giang, sự thất bại hay thành công của vụ lúa hè thu ít nhiều có liên quan mật thiết với lũ đầu mùa của sông Tiền và sông Hậu. Không những vụ hè thu mà ngay cả vụ mùa, cây lúa nổi đã thích nghi lâu đời với chế độ ngập lụt ở đồng bằng sông Cửu Long nhưng cũng bị chi phối rất nhiều bởi lũ đầu mùa của sông Tiền, sông Hậu, nhất là ở các vùng thấp trũng. Thật vậy, nếu lũ đầu mùa của hai sông xảy ra trong tháng VI với mực nước cao thì lúc đó lúa nổi đang ở giai đoạn mạ non, dễ bị chết do mức vươn lên hằng ngày của nó không kịp với mức dâng của mực nước ngập lụt. Ngược lại nếu lũ đầu mùa trên hai sông xảy ra muộn từ giữa tháng VIII trở đi lại gặp năm mưa ít thì năng suất lúa nổi bị giảm sút rõ rệt vì trong thời gian sinh trưởng của lúa bị hạn hán kéo dài, chua phèn dễ dàng lên hoạt động ở bề mặt ruộng dài ngày, không

có nước thau chua nửa phèn làm cho lúa kém phát triển.

Nhằm giúp các ngành có số liệu tham khảo trong quy hoạch, khảo sát thiết kế các công trình thủy lợi tưới, tiêu, lên đê chống lũ tháng VIII bảo vệ lúa hè thu, chúng tôi đã tiến hành tính các đặc trưng thống kê của lũ tháng VIII của một số trạm dọc sông Tiền, sông Hậu trong địa phận của tỉnh. (xem bảng 52 và hình 20, 21).

Kết quả tính toán cho thấy khả năng xuất hiện lũ sớm trên hai sông vào tháng VIII khá ổn định, hệ số Cv biến đổi từ 0,07 ÷ 0,20. Ứng với tần suất 10%, mực nước đỉnh lũ tháng VIII tại Tân Châu là 4m24 và tại Châu Đốc là 3m28, nói chung ở mức khá cao. Do vậy muốn đảm bảo 8 vạn ha lúa hè thu của tỉnh không bị thất thu do lũ cao tháng VIII, chúng ta cần có hệ thống đê bao đủ sức chắn giữ được các mức nước vừa tính trên.

2 – 2 Lũ lớn nhất trong năm :

Như các phần trên đã phân tích, trong các tháng VII, VIII, IX các hệ thống thời tiết gây ra mưa hoạt động thường xuyên trên lưu vực sông Mê Kông, vào những tháng này có độ ẩm cao, lớp thổ nhưỡng của bề mặt lưu vực đã bão hòa nước, do đó khi có mưa to dễ dàng sinh lũ lớn. Đối với vùng hạ lưu, quá trình góp lũ của các vùng khác nhau trên lưu vực dồn về là nguyên nhân quan trọng để hình thành lũ lớn nhất năm ở đồng bằng sông Cửu Long. Phân tích chuỗi tài liệu mực nước đỉnh lũ lớn nhất năm từ 1919 ÷ 1982 của một số trạm ở hạ lưu sông Cửu Long thấy rằng đa số lũ lớn nhất năm xảy ra vào tháng IX và X, hạn hữu mới xảy ra vào tháng VIII và XI. Từ phía dưới Vàm Nao do ảnh hưởng của sự phân chia nước và thủy triều nên đỉnh lũ xảy ra muộn hơn so với phía trên Vàm Nao (xem bảng 53).

Để phục vụ cho công tác tính toán thi công các công trình trên sông, cũng như công tác phòng chống bão, lụt trong mùa mưa, việc nghiên cứu tần suất xuất hiện H max năm là rất cần thiết. Chúng tôi dùng tài liệu mực nước đỉnh lũ lớn nhất năm từ năm 1918 – 1982 của một số trạm ở hạ lưu châu thổ để tính các thông số thống kê của chúng (xem bảng 54 và

hình 22, 23, 24). Qua kết quả tính toán cho thấy: mực nước đỉnh lũ lớn nhất năm của các trạm dao động không lớn qua hàng năm. Mực nước đỉnh lũ lớn nhất năm của năm có lũ đặc biệt lớn so với năm có lũ nhỏ nhất chênh nhau không quá 2m50. Tuy chênh nhau không lớn nhưng do đồng bằng sông Cửu Long rất bằng phẳng lại có độ cao bình quân khá thấp so với mực nước biển, nên hậu quả tàn phá của lũ đặc biệt lớn gây ra cho hạ lưu châu thổ rất nặng nề.

BẢNG 53 : Khả năng xuất hiện H max năm qua các tháng.

Tên trạm	Năm Thống kê	Tần suất xuất hiện (%)			
		Tháng VIII	Tháng IX	tháng X	Tháng XI
Nông Pênh	1918–1959	9	40	51	0
Tân Châu	1919–1982	6	38	56	0
Châu Đốc	1919–1982	3	32	61	4
Long Xuyên	1919–1982	2	18	75	5
Chợ Mới	1919–1982	0	3	88	9

Để làm sáng tỏ thêm khả năng tổ hợp giữa lũ trên sông chính với mưa ở hạ lưu châu thổ, chúng tôi dùng tài liệu mực nước đỉnh lũ lớn nhất năm và lượng mưa năm của hai trạm đại biểu Tân Châu và Châu Đốc để phân tích. Phân tích bản vẽ số 25 thấy rằng các năm 1961 và 1978 là những năm trên sông chính có lũ đặc biệt lớn nhưng lượng mưa năm ở Tân Châu và Châu Đốc nằm xa dưới mức trung bình nhiều năm. Năm 1968 là năm trên sông chính có lũ đặc biệt lớn đồng thời cũng là năm ở Tân Châu và Châu Đốc có lượng mưa năm vượt xa mức trung bình nhiều năm. Cũng có những năm như 1971 và 1975 lũ tại Tân Châu và Châu Đốc xấp xỉ lũ trung bình nhiều năm nhưng lượng mưa năm của chúng lại ở mức rất cao. Điều đó nói lên sự tổ hợp bất lợi giữa lũ đặc biệt lớn với mưa lớn xảy ra ở hạ lưu châu thổ với tần suất không cao, và khẳng định lũ lụt trên sông Mê Kông do lượng mưa ở khu vực trung và thượng lưu lưu vực quyết định.

2 – 3 Lũ kép :

Số năm có lũ kép ở hạ lưu sông Cửu Long không nhiều. Đặc điểm lũ kép ở đây thường không quá hai đỉnh, đỉnh thứ nhất xuất hiện vào tháng VII hoặc VIII. đỉnh còn lại xảy ra vào tháng IX hoặc X. Mực nước giữa hai đỉnh ... chênh nhau không lớn, cường suất và thời gian lũ lên của trận lũ trước lớn hơn nhiều so với trận lũ sau. Những năm có lũ kép thì thường có tổng lượng lũ rất lớn, thời gian úng ngập trong nội đồng kéo dài ảnh hưởng nhiều đến thời vụ đông xuân. Lũ năm 1978 là một thí dụ điển hình về lũ kép ở hạ lưu sông Cửu Long (xem bảng 55 và hình 26).

3 – CÁC ĐẶC TRƯNG LŨ .

Như các phần trên đã phân tích, tính chất lũ của sông Cửu Long phụ thuộc vào điều kiện tự nhiên của một lưu vực rất rộng và dài (gấp 5 lần diện tích lưu vực sông Hồng) vì vậy khi lũ về đến đồng bằng thì bẹt đi rất nhiều, lũ lên và xuống từ từ, thời gian lũ kéo dài và cường suất lũ không lớn. Sau đây sẽ trình bày lần lượt các đặc trưng đó.

3 – 1 Biên độ và cường suất lũ :

Xét các đường quá trình mực nước lũ của một số trạm trong tỉnh từ năm 1958 đến 1982 thấy rằng : đối với lũ đầu mùa, tại Tân Châu và Châu Đốc năm có biên độ lũ lớn nhất cũng không vượt quá 2m50, còn biên độ lũ tổng hợp (kể từ đầu mùa lũ đến đỉnh lũ lớn nhất năm) chưa có năm nào đạt mức 4m50. Do nằm ở phía hạ lưu lại bị tác động mạnh của thủy triều, so với hai trạm trên, biên độ lũ của Chợ Mới và Long Xuyên thấp hơn nhiều, hàng năm thường dao động từ 1m50 đến 2m50. (trong khi đó ở vị trí có cùng cự li ra tới biển, lũ sông Hồng tại Hà Nội có biên độ tới 11m80). Còn chênh lệch giữa mực nước đỉnh lũ lớn nhất năm với mực nước kiệt thấp nhất năm, thì ở Tân Châu và Châu Đốc chưa vượt quá 6m00, ở Chợ Mới và Long Xuyên dưới mức 4m60.

Cường suất lũ ở hạ lưu sông Cửu Long thuộc loại nhỏ, nhìn chung có dạng tổng quát sau : đầu mùa lũ nước sông lên nhanh và cường suất lũ lớn nhất năm thường xuất hiện vào thời kỳ này. Sau khi nước sông Cửu Long bắt đầu chảy tràn vào các vùng trũng thì cường suất lũ giảm dần và sau đó giữ mức ổn định 3 ÷ 5 cm/ngày cho đến đỉnh lũ lớn nhất năm.

Ngược lại khi lũ xuống, thời gian đầu có cường suất nhỏ 2 – 4 cm/ngày, sau đó tăng dần và đạt mức lớn nhất vào cuối tháng XII. Do cường suất và biên độ của lũ nhỏ nên sự tàn phá của nó không mang tính chất cấp tốc, có lẽ đây là một trong những yếu tố tự nhiên quan trọng góp phần tạo nên cây lúa nổi rất đặc trưng cho xứ sở có gần nửa thời gian trong năm ruộng đồng bị ngập lụt (xem bảng 56).

3 – 2 Thời gian lũ :

Đối với đồng bằng sông Cửu Long, việc nghiên cứu tìm hiểu thời gian lũ rất cần thiết vì nó có ảnh hưởng rất lớn đến kế hoạch sản xuất của nhiều ngành kinh tế. Nhưng xác định thời gian lũ theo đúng định nghĩa của nó cho hạ lưu của một lưu vực vừa dài vừa rộng lớn có khả năng điều tiết dòng chảy rất cao lại bị tác động của thủy triều từ nhiều phía như hạ lưu sông Cửu Long là một công việc rất phức tạp và khó khăn. Nếu căn cứ vào quá trình lưu lượng như đã phân tích ở chương II thì mùa lũ ở hạ lưu sông Cửu Long thật sự bắt đầu vào tháng VII và kết thúc vào tháng XII hoặc tháng I năm sau. Nhưng nếu xét diễn biến mực nước lũ lại thấy : ở hạ lưu sông Cửu Long nước sông thường bắt đầu lên vào tháng V và lên dần cho đến khi đạt mức nước đỉnh lũ lớn nhất năm, sau đó lũ xuống liên tục và đạt mức thấp nhất vào tháng IV hoặc tháng V năm sau. Từ mực nước thấp nhất năm đến mực nước đỉnh lũ lớn nhất năm có rất nhiều đỉnh lũ phụ tuy có biên độ không lớn và thời gian lũ rất ngắn so với lũ chính trong năm, nhưng về nguyên tắc lại không được bỏ qua khi xét đặc trưng thời gian lũ. Vì các lẽ trên và để thiết thực hơn đối với sản xuất, chúng tôi chỉ xét thời gian duy trì các cấp mực nước cao từ 2m0 trở lên đối với Tân Châu, Châu Đốc và từ 1m50 trở lên đối với Chợ Mới, Long Xuyên cho những năm lũ đặc biệt lớn, lũ trung bình và lũ nhỏ (xem bảng 57).

Phân tích kết quả tính toán ở bảng 57 thấy rằng thời gian lũ lên và xuống ở hạ lưu sông Cửu Long khá dài. Những năm lũ lớn và đặc biệt lớn thời gian lũ lên từ 3 đến 4 tháng và lũ xuống tới gần 3 tháng, còn năm lũ nhỏ có thời gian lũ lên lẫn xuống cũng tới 4 tháng. Vì vậy thời gian duy trì các cấp mực nước cao cũng bị kéo dài làm ảnh hưởng rất lớn đến sản

xuất và sinh hoạt đời sống của nhân dân trong các vùng bị ngập lụt. Có thể nói trong điều kiện thủy lợi chưa chinh phục được lũ lụt như hiện nay, thì đặc điểm thời gian duy trì các cấp mực nước cao kết hợp với địa hình thấp trũng đã quy định thời vụ và cơ cấu cây trồng trên nhiều vùng rộng lớn của đồng bằng sông Cửu Long. Những năm lũ lớn (nhất là lớn về tổng lượng), nước trong đồng rút muộn làm cho thời vụ xuống giống đông xuân phải lùi lại (như năm 1978 mãi tới tháng I năm sau nhiều vùng trên đất An Giang mới xuống giống được) dẫn đến thời vụ xuống giống hè thu và mùa bị chậm trễ do đó vào cuối vụ rất dễ bị ngập lụt bởi lũ đầu mùa. Ngược lại các năm lũ nhỏ (nhất là nhỏ về tổng lượng lũ) lúa mùa có năng suất thấp do nước ngập lụt nông và thời gian ngập lụt không đủ dài theo yêu cầu sinh lý của cây lúa nổi. Số liệu tính toán trên cũng cho phép kết luận, nếu không có hệ thống đê hoàn chỉnh thì về mùa lũ các vùng có địa hình thấp, ở vào đầu nguồn lũ như Đồng Tháp Mười, tứ giác Long Xuyên có phần lớn diện tích chỉ làm được một vụ lúa nổi với năng suất thấp, đây là mặt hạn chế có tính tự nhiên của đồng bằng sông Cửu Long trong việc mở rộng diện tích lúa 2 ÷ 3 vụ/năm.

3 – 3 Lưu lượng lũ lớn nhất và tổng lượng lũ :

Lưu lượng lũ lớn nhất và tổng lượng lũ là hai đặc trưng quan trọng dùng để tính toán thiết kế các công trình phòng chống lũ lụt như hồ chứa, đập tràn, cống xả lũ, đê điều ... .

Như phần trên đã phân tích, tài liệu lưu lượng mùa lũ của các trạm ở hạ lưu sông Cửu Long còn ít do đó việc tính toán các đặc trưng thống kê của tổng lượng lũ và của lưu lượng lũ lớn nhất, cũng như việc xác định mối tương quan giữa lưu lượng lũ lớn nhất với tổng lượng lũ, giữa lưu lượng lớn nhất với mực nước lũ lớn nhất còn có nhiều khó khăn. Vì lẽ đó sau đây chúng tôi chỉ dựa vào tài liệu thực đo lưu lượng lũ từ năm 1979 – 1982 (xem bảng 58) để phân tích. Qua số liệu ở bảng 58 cho thấy ở hạ lưu sông Cửu Long do có hiện tượng chảy tràn nên Q max xuất hiện khá sớm so voi H max, bình quân từ 2 ÷ 3 ngày, đặc biệt có khi tới 9 ngày. Lưu lượng lũ lớn nhất qua mặt cắt Tân Châu lớn gấp 4 đến 5 lần qua mặt cắt Châu Đốc và gấp 2 ÷ 3 lần qua mặt cắt Vàm Nao.

3 – 4 Thủy văn nội đồng trong mùa lũ :

Thủy văn mùa lũ nội đồng ở An Giang diễn biến khá phức tạp. Sau đây với chuỗi số liệu điều tra được từ 1976 – 1984, chúng tôi lần lượt xét : hướng chảy tràn, lưu lượng chảy tràn, diễn biến ngập lụt và quan hệ giữa mực nước nội đồng với mực nước sông chính.

a – Hướng chảy tràn :

Về mùa lũ sông Mê Kông phía hạ lưu không đủ khả năng tải hết lượng lũ từ trung và thượng lưu dồn về, do đó một lượng nước lớn đã vượt tràn bờ sông chảy vào vùng trũng Cam Pu Chia và Việt Nam. Đối với phần Việt Nam về tổng thể chia thành ba vùng bị ngập lớn đó là vùng phía tây sông Hậu, vùng giữa sông Tiền – sông Hậu và vùng tả ngạn sông Tiền.

Riêng An Giang vùng 3 huyện cù lao bị ngập lụt hàng năm là do lượng nước từ vùng trũng Cam Pu Chia tràn về, ban đầu làm ngập phần lớn diện tích huyện Phú Châu, sau đó theo 11 cầu trên tuyến đường Châu Đốc – Tân Châu chảy tràn xuống huyện Phú Tân, Chợ Mới ... . Mặt khác do địa hình của ba huyện cù lao có dạng lòng chảo nên khi mức lũ ở cao, nước từ sông Tiền, sông Hậu và các kênh rạch tràn bờ chảy vào lòng chảo tham gia làm ngập vùng này, khi lũ Tân Châu đạt trên 4m10 thì chỉ còn hướng chảy tràn chính từ phía sông Tiền sang sông Hậu. Vùng phía tây sông Hậu do sông Tà Keo và sông Châu Đốc không đủ khả năng mang tải lượng nước ngập lụt của vùng ngập phía tây sông Hậu phần Cam Pu Chia (lũ 1961 lưu lượng lớn nhất của sông Châu Đốc là 900 m3/s và của sông Tà Keo là 110 m3/s) vì vậy lượng tích lũ của vùng này phần lớn chảy qua 7 cầu trên tuyến lộ Châu Đốc – Nhà Bàng vào vùng tứ giác Long Xuyên (TGLX), phần còn lại theo kênh Vĩnh Tế tiêu thoát ra vịnh Thái Lan. Làm ngập vùng TGLX còn phải kể đến lượng nước từ sông Hậu chảy vào theo các kênh Tri Tôn, Ba Thê, Mười Châu Phú, Chắc Năng Gù, Mặc Cần Dưng, Rạch Giá – Long Xuyên và Cái Sắn ...(xem hình 28).

b – Diễn biến ngập lụt :

Qua số liệu quan trắc nhiều năm cho thấy khi mực nước ở Tân

Châu khoảng 3m00 thì nước lũ từ vùng trũng Cam Pu Chia, từ sông Tiền, sông Hậu và các kênh rạch bắt đầu chảy tràn vào các vị trí thấp trũng nhất trong hai vùng trên của tỉnh. Và từ đó như một vết dầu loang, diện tích bị ngập lụt của tỉnh tăng dần theo nước lũ lên. Khi mực nước ở Tân Châu đạt trên 3m50 một số vùng thấp của các huyện Phú Châu, Phú Tân và thị xã Châu Đốc đã có độ sâu ngập lụt từ 0,20 đến 0,50m. Mực nước Tân Châu ở mức 4m0, nếu không có đê bao thì hầu hết diện tích đất nông nghiệp của tỉnh đều bị ngập. Nếu lũ tiếp tục lên, mực nước Tân Châu trên 4m0, thì từ mức đó đến đỉnh lũ lớn nhất năm độ sâu ngập lụt trong các vùng trũng sẽ tăng dần và đạt trị số lớn nhất sau đỉnh lũ ở Tân Châu và Châu Đốc từ 4 đến 16 ngày.

c – Thời gian truyền lũ :

Do cơ chế thủy lực của lũ kết hợp với thủy triều cùng với sự thay đổi địa hình mặt đệm (nhất là việc xây dựng các công trình thủy lợi, giao thông ...) mà thời gian truyền đỉnh lũ từ Châu Đốc đến các trạm nội đồng có sự thay đổi đáng kể qua hàng năm. Thời gian truyền đỉnh lũ từ Châu Đốc đến cầu sắt số 13, số 15 bình quân khoảng 7 ngày, các trạm còn lại như Vĩnh Trạch, Núi Sập, Vọng Thê, Cây Me, Tịnh Biên ... là 9 ngày, riêng về tới Rạch Giá phải mất 23 ngày (xem bảng 59).

d – Cường suất lũ nội đồng :

Đối với nhánh lũ lên, cường suất không ổn định, trị số lớn nhất thường xảy ra vào đầu mùa lũ khi nước còn chảy trong lòng kênh. Chuyển sang giai đoạn chảy tràn (nước từ kênh rạch và các ngưỡng tràn vượt bờ chảy vào đồng ruộng) cường suất lũ ổn định dần. Đối với nhánh lũ xuống cường suất ít biến động hơn và có độ lớn chỉ bằng một nửa cường suất lũ lên. So với các trạm trên sông chính, cường suất lũ của các trạm nội đồng có trị số tương đương (xem bảng 60).

đ– Quan hệ giữa mực nước nội đồng với mực nước sông chính :

Nếu về tức thời (cùng thời gian) thì dù đó là quan hệ mực nước giờ, bình quân ngày hay bình quân tuần của trạm Châu Đốc với các trạm

nội đồng đều có dạng vòng dây rất rõ rệt (xem hình 31 – 35).

Tất cả các quan hệ trên đều có một quy luật chung là vòng dây chỉ được hình thành ứng với cấp mực nước từ 1m50 trở lên của Châu Đốc, dưới cấp mực nước đó các quan hệ đều có dạng băng điểm tán loạn. Điều đó chứng tỏ khi mực nước Châu Đốc dưới 1m50, ảnh hưởng của thủy triều tới dao động mực nước hàng ngày của các trạm nội đồng còn đáng kể.

Khi xây dựng quan hệ mực nước có lệch pha theo thời gian truyền đỉnh lũ từ Châu Đốc đến các trạm nội đồng, thì các quan hệ vẫn có dạng vòng dây còn khá rõ tuy rằng có hẹp hơn chút ít so với trường hợp trên.

Một điểm cần đáng chú ý là các vòng dây đó không ổn định qua từng năm, do đó không thể dùng chúng trong công tác dự báo, bổ sung số liệu hoặc phục vụ cho các tra cứu khác.

Chúng tôi cũng đã khảo sát thêm quan hệ giữa mực nước bình quân 15 ngày của trạm Châu Đốc và Long Xuyên với độ chênh lệch mực nước bình quân từng nửa tháng giữa trạm Châu Đốc và Long Xuyên với các trạm nội đồng (như Ủy ban sông Mê Kông đã từng làm) nhưng nhìn chung các quan hệ đó rất tán loạn, không có quy luật rõ ràng.

Và cuối cùng chỉ có quan hệ giữa mực nước đỉnh triều cao bình quân 10 ngày của trạm Tân Hiệp với mực nước đỉnh triều cao bình quân 10 ngày của các trạm nội đồng là chặt chẽ nhất.

Các quan hệ đó có một ý nghĩa thực tiễn rất lớn đối với vùng tứ giác Long Xuyên vì chúng vừa phục vụ tốt dự báo lũ theo thời đoạn, vừa tính toán được mực nước lũ thiết kế cho các trạm nội đồng khi biết mực nước lũ thiết kế thời đoạn của trạm Tân Hiệp (xem hình 36–37).

e – Xây dựng bản đồ ngập lụt của tỉnh,

Hiện nay trên thế giới, việc xây dựng các tập bản đồ nguy cơ ngập lụt cho các hạ lưu châu thổ được quan tâm đặc biệt. Công việc này đòi hỏi một khối lượng thông tin khí tượng, thủy văn, địa hình rất lớn, đồng thời phải được tiến hành xây dựng bằng nhiều phương pháp khác

nhau, sau đó đối chiếu kết quả, hiệu chỉnh để chọn ra tập bản đồ có độ tin cậy cao nhất.

Hiện nay người ta thường xây dựng tập bản đồ đó ứng với lũ có tần suất 1%, 5% và 10% với tỷ lệ 1/25.000 cho cấp huyện và 1/50.000 cho cấp tỉnh (hoặc 1/100.000). Tập bản đồ ngập lụt phải miêu tả được quá trình diễn biến ngập lụt trong một vùng nào đó ứng với các tần suất của lũ sông chính (nguồn gây ngập). Công việc đó quả thật không đơn giản, nhất là đối với một hạ lưu châu thổ còn nhiều dấu ấn hoang sơ mà số liệu về thủy văn và địa hình nội đồng lại còn rất ít ỏi như đồng bằng sông Cửu Long.

Ở đây để kịp thời phục vụ sản xuất, trong khuôn khổ các dữ kiện đã có, chúng tôi chỉ xây dựng được bản đồ ngập lụt cho phạm vi toàn tỉnh ứng với mức nước đỉnh lũ tại Tân Châu có tần suất 10% trên bản đồ tỷ lệ 1/100.000 và sau đó thu nhỏ lại 1/500.000 (xem hình 38).

Các thông tin được xử lý để xây dựng bản đồ này bao gồm : bản đồ địa hình tỷ lệ 1/250.000, số liệu thủy văn sông chính từ 1910 – 1984, số liệu thủy văn nội đồng từ 1977 – 1984, ảnh viễn thám Landsat ngày 13–X–1982 được phân giải trên máy hệ xử lý số ROBOTRON của viện khoa học Việt Nam. Đặc biệt các thông tin ngập lụt vùng đất phía nam sông Hậu của tỉnh trong TCLX còn được tiếp tục hiệu đính lại bằng mô hình toán thủy lực chạy cho lũ 1984 (từ tháng VII – XII – 1984). Bước cuối cùng là mã hóa các thông tin ngập lụt thu được từ các phương pháp trên lên bản đồ.

Phân tích bản đồ ngập lụt của tỉnh thấy rằng vùng thượng lưu của tỉnh bị ngập trước và ngập khá sâu, càng về hạ lưu độ sâu ngập lụt càng giảm dần rất phù hợp với sự thay đổi của địa hình và độ dốc mặt nước lũ của sông chính. Qua bản đồ này cùng với các số liệu mực nước lũ lớn nhất tháng VII, VIII và lũ lớn nhất năm của các trạm dọc hai sông chính và trong nội đồng ứng với các tần suất khác nhau, một lần nữa nó khẳng định muốn tăng diện tích lúa hai vụ, giảm dần diện tích lúa nổi không có biện pháp nào khác ngoài biện pháp lên đê chống lũ. Sau đây để làm

sáng tỏ thêm tình hình thủy văn mùa lũ trong nội đồng chúng tôi tiến hành tính toán lũ đặc biệt lớn năm 1978 cho toàn hạ lưu châu thổ sông Cửu Long (phần Việt Nam).

3 – 5 Tính toán lũ đặc biệt lớn năm 1978 :

Sau hai năm ít mưa 1976 – 1977, năm 1978 là một trong những năm nhiều nước nhất trên sông Mê Kông. Tại Bakse mực nước đỉnh lũ 12,48m là mực nước cao nhất đo được kể từ năm 1914 tới nay. Các vùng trung du và Hạ Lào, đông bắc Thái Lan và hạ lưu châu thổ sông Cửu Long đều bị lụt nặng (từ năm 1958 tới 1984 ở hạ lưu sông Mê Kông đã xảy ra lụt nặng vào các năm 1961, 1966, 1978 và 1984).

a – Diễn biến thời tiết trong mùa lũ năm 1978 :

Trong năm 1978 gió mùa tây nam trên lưu vực sông Mê Kông hoạt động sớm hơn bình thường khoảng 1 tháng (giữa tháng IV – 1978) và do đó mùa mưa trên lưu vực cũng xảy ra sớm hơn bình thường, tiếp đó có 6 nhiễu động nhiệt đới xảy ra liên tiếp trong mùa lũ.

Ngày 24 tháng VI áp thấp nhiệt đới xâm nhập vào miền bắc nước Lào, gây nên ngọn lũ đầu mùa trên sông Mê Kông với biên độ lũ tại Chiangsaen là 1,5m, tại Luang prabang là 2,6m.

Ngày 30 tháng VI cơn bão Shirlei đổ bộ vào Nghĩa Bình và đến ngày 1 tháng VII trở thành áp thấp trên địa phận Tây Nguyên và gây ra mưa ở vùng này.

Cơn bão Bess đổ bộ vào Đèo Ngang ngày 12 tháng VIII rồi vượt qua Trường Sơn sang lưu vực sông Mê Kông gây nên ngọn lũ lớn và đặc biệt lớn ở vùng trung lưu.

Ngày 15 tháng IX cơn bão số 7 đổ bộ vào nam Nghệ Tĩnh – bắc Bình Trị – Thiên gây mưa ở Tây Nguyên, trung và hạ Lào làm cho mực nước sông Mê Kông lại bắt đầu lên lại.

Cơn bão số 8 đổ bộ vào nam Bình Trị Thiên và bắc Quảng Nam – Đà Nẵng lại gây ra mưa lớn ở trung và hạ Lào, nước sông Mê Kông tiếp tục lên.

Cơn bão Kiss đổ bộ vào nam Nghệ Tĩnh và bắc Bình–Trị–Thiên ngày 26 tháng IX gây mưa ở đông bắc Thái Lan, hạ Lào và Cam Pu Chia, nước sông Mê Kông lại tiếp tục lên và đạt tới đỉnh lũ thứ 2 (xem hình 39).

b – Đặc điểm mưa trong mùa lũ 1978 :

Do diễn biến thời tiết như trên, nên năm 1978 là một trong những năm mưa lớn trên diện rộng và kéo dài từ giữa tháng IV đến đầu tháng X. Ba tháng VII, VIII và IX là những tháng có lượng mưa lớn nhất.

Tháng VII có lượng mưa phổ biến trên vùng trung du là 300 đến 400 mm, trung tâm mưa lớn là Thà Khẹt (667 mm).

Tháng VIII từ Vientian trở xuống có lượng mưa phổ biến là 400 – 500 mm, trung tâm mưa là vùng Pakse (trên 900 mm) gấp rưỡi lượng mưa lớn nhất của tháng VIII trung bình nhiều năm.

Tháng IX mưa giảm so với hai tháng trước, có lượng mưa phổ biến từ vùng trung du trở xuống là 250 – 300 mm, trung tâm mưa lớn là hạ Lào và đông bắc Thái Lan (500 mm).

Sang tháng X lượng mưa trên toàn lưu vực đã có xu thế giảm đi rõ rệt (xem bảng 61).

c – Diễn biến lũ lụt :

Năm 1978 do mưa sớm và nhiều trên phần lớn diện tích vùng trung du nên từ tháng IV đến đầu tháng IX mực nước từ Chiangsian về Pakse đều ở mức trên trung bình nhiều năm, sau đó xuống dưới mức trung bình. Từ giữa tháng IX trở đi luôn luôn ở mức trên trung bình.

Cơn bão Bess đổ bộ vào đèo Ngang vào giữa tháng VIII vượt Trường Sơn sang vùng Nakhonphanon gây mưa lớn trên diện rộng làm cho mực nước từ Vientian trở xuống lên rất nhanh, tạo thành ngọn lũ lớn và đặc biệt lớn trong mấy chục năm gần đây. Tiếp đó do ảnh hưởng của các cơn bão số 7, 8 và 9, cuối tháng IX đầu tháng X trên lưu vực sông Mê Kông lại xuất hiện ngọn lũ thứ 2. Ngọn lũ này thấp hơn nhiều so với ngọn lũ trước (xem bảng 62).

Tổng lượng lũ năm 1978 tại các mặt cắt chính trên lưu vực cũng đạt giá trị rất lớn, thời gian lũ dài hơn các năm 1961 và 1966. Riêng lượng dòng chảy gia nhập từ Chiangsaen đến Bakse lũ năm 1978 lớn hơn nhiều so với năm 1961 và 1966 (xem bảng 63 và 64).

Trên đồng bằng sông Cửu Long do lũ thượng lưu tràn về nhanh, nên từ ngày 17 tháng VII mực nước tại Tân Châu, Châu Đốc bắt đầu lên với cường suất bình quân 5 – 6 cm/ngày và lớn nhất là 18 cm/ngày và đạt đỉnh lũ thứ nhất vào ngày 30 – VIII tại Tân Châu và 5 – IX ở Châu Đốc. Sau khi đạt đỉnh lũ thứ nhất, mực nước tại tất cả các nơi ở hạ lưu châu thổ xuống chậm và đến ngày 15 – IX bắt đầu lên lại và đạt đỉnh lũ thứ 2 cao nhất năm (xem hình 40 và bảng 62).

Do lũ trên hệ thống sông chính diễn ra phức tạp như vậy nên mức độ ngập lụt trên các vùng trũng rất nghiêm trọng.

Vùng Đồng Tháp Mười, khi mực nước Tân Châu vượt quá 3,50m thì nước sông Tiền bắt đầu tràn vào Đồng Tháp Mười theo các kênh Hồng Ngự, Đồng Tiến ... Sang cuối tháng VIII nước từ vùng trũng Cam Pu Chia tràn về lấn át hẳn nước tràn từ sông Tiền vào và trở thành nguồn nước chính đổ vào Đồng Tháp Mười.

Thượng tuần tháng X, lượng nước lũ nói trên kết hợp với lượng nước mưa tại chỗ và tác động của đợt triều cường của biển Đông, mực nước đỉnh lũ lớn nhất năm xuất hiện đồng thời hầu như khắp Đồng Tháp Mười với mực nước ở Mộc Hóa là 3m0 vượt năm 1961 và 1966 từ 7 đến 14 cm. Thời gian này nước lụt đã tràn qua lộ 4 làm ngập vùng nam Cái Bè, Cai Lậy và Châu Thành của tỉnh Tiền Giang. Độ sâu ngập lụt ở các huyện Hồng Ngự, Vĩnh Hưng, nam Mộc Hóa trên 3m0, Tam Nông 2m50 đến 3m0, bắc Mộc Hóa và nam Vàm Cỏ Tây 2 đến 2m50, vùng còn lại dưới 2m0, sâu hơn lũ 1961 và 1966 từ 20 đến 30 cm.

Vùng tứ giác Long Xuyên (TGLX), khi mực nước Châu Đốc ở mức 2m50 thì nước từ vùng trũng Cam Pu Chia theo các ngưỡng tràn của 7 cầu trên tuyến lộ Châu Đốc – Nhà Bàng đổ vào TGLX, cùng lúc đó nước từ sông Hậu cũng theo các kênh rạch tràn bờ chảy vào các vùng thấp

của tứ giác. Đến giữa tháng IX toàn bộ TGLX đã chìm ngập trong biển nước lũ mênh mông và đến giữa tháng X hầu hết các nơi trong tứ giác đều đạt đỉnh lũ lớn nhất năm với mực nước ở Tân Hiệp là 3m19 cao hơn lũ 1961 tới 25 cm. Vùng ngập sâu nhất là thị xã Châu Đốc, Châu Phú của An Giang từ 2m2 đến 2m8 (vùng phía tây thị xã Châu Đốc tới 3m0) các nơi còn lại ngập sâu từ 1m0 đến 2m0.

Vùng giữa sông Tiền – sông Hậu, khi mực nước Tân Châu ở mức 3m0, nước lũ từ sông chính theo kênh rạch bắt đầu tràn bờ chảy vào các nơi thấp trũng của vùng, lượng nước lũ từ vùng trũng Cam Pu Chia từ từ tràn sang vượt qua biên giới làm ngập dần huyện Phú Châu, lượng nước này tăng dần và khi ở Tân Châu mực nước đạt trên 3m80 thì lượng nước đó chảy tràn qua các ngưỡng tràn của 11 cầu trên lộ Châu Đốc – Tân Châu tham gia cùng với lượng nước tràn từ sông Tiền, sông Hậu đổ vào làm ngập huyện Phú Tân và sau đó là huyện Chợ Mới ... . Ranh giới ngập cuối cùng xuống tới quốc lộ 194 và lần xuống huyện Bình Minh của Cửu Long. Vùng ngập sâu nhất trên 2m là Phú Châu, Phú Tân, còn các vùng khác đều ngập dưới 2m0.

Như vậy lũ năm 1978 ở đồng bằng sông Cửu Long về mực nước ở các điểm chốt Tân Châu, Châu Đốc còn thấp thua các năm 1961 và 1966 từ 24 đến 45 cm, nhưng diện tích bị lụt rộng, độ sâu ngập lụt lớn và thời gian ngập lụt kéo dài hơn lũ 1961 và 1966. Nguyên nhân này là do lũ 1978 có hai đỉnh nối tiếp nhau, nước của con lũ trước tiêu ra biển chưa được là bao thì nước của con lũ sau dồn ép về gặp kỳ triều cường ở biển Đông và thêm vào đó là lượng nước mưa tại chỗ đã góp phần làm tăng thêm mức độ tích lũ. Mặc khác cũng cần phải thấy rằng việc đắp đê, tôn đường, đào kênh, xây đập ... dĩ nhiên có ảnh hưởng nhiều đến tiêu thoát lũ. (xem hình 41 – 42).

d – Cân bằng lũ :

Phương trình được dùng để cân bằng lũ cho Đồng Tháp Mười và khu giữa sông Tiền – sông Hậu là :

$$\Delta T \cdot Q_{vào} - \Delta T \cdot Q_{ra} \pm \sigma \qquad (1)$$

Còn đối với TGLX, với quan niệm cho rằng đây là một hồ chứa nước động có 4 biên khống chế là lộ Long Xuyên – Châu Đốc, lộ Cái Sắn, lộ Rạch Giá – Hà Tiên và tuyến đất cao Bảy Núi cùng với lộ Châu Đốc – Nhà Bàng, có các cửa vào gồm tuyến 7 cầu, các kênh lớn như Vĩnh Tế, Tri Tôn, Mười Châu Phú, Ba Thê, Chắc Năng Gù, Mặc Cần Dưng, Rạch Giá – Long Xuyên và kênh Cái Sắn, các cửa ra gồm : Kiên Lương (trên kênh Rạch Giá – Hà Tiên), Vàm Rầy, Luỳnh Quỳnh, Vàm Răng, Sông Kiên (tại Rạch Giá trên kênh Rạch Giá – Long Xuyên), Mông Thọ (trên kênh Cái Sắn), một số ngưỡng tràn trên lộ Cái Sắn chảy về phía nam Cần Thơ, nước trở lại sông Hậu qua kênh Mặc Cần Dưng, Rạch Giá – Long Xuyên và Cái Sắn, lượng nước tràn qua lộ Rạch Giá – Hà Tiên. Do đó có thể dùng công thức cơ bản của dòng không ổn định ứng dụng trong tính toán điều tiết lũ cho hồ chứa để cân bằng lũ cho TGLX :

$$Q \text{ vào} \cdot dt - Q \text{ ra} \cdot dt = F \cdot dh \quad (2)$$

Trong đó :

Q vào, Q ra là tổng các thành phần vào và ra của vùng tính toán. Tùy theo vùng, thành phần vào bao gồm : lượng nước vào từ sông qua các kênh, lượng nước chảy tràn trực tiếp vào, lượng nước mưa tại chỗ ..., thành phần ra bao gồm : lượng nước thoát ra sông, ra biển theo kênh rạch hoặc chảy tràn, lượng bốc hơi ...

ΔT : thời đoạn cân bằng
σ : sai số tính toán
dt : thời đoạn tính toán viết dưới dạng vi phân
F : diện tích vùng chứa lũ
dh : vi phân độ sâu bình quân toàn vùng

Căn cứ vào đường quá trình mực nước và vào các phương trình của các phương án chỉnh biên lưu lượng mùa lũ cho các trạm Tân Châu, Châu Đốc và Vàm Nao kết hợp với số liệu khảo sát thực địa các ngưỡng vào và ra cho thấy khi mực nước tại Tân Châu vượt quá trị số 3m50 thì quá trình chảy tràn ở hạ lưu đồng bằng sông Cửu Long thật sự được bắt dần trên phạm vi rộng lớn (phần Việt Nam). Do đó đã sử dụng đường quá

trình mực nước Tân Châu để xác định thời đoạn tính toán bao hàm thời đoạn có H ≥ 3m50, với lũ năm 1978 thời đoạn đó là từ ngày 14 tháng VIII đến ngày 10 tháng XI.

Hệ thống sông ngòi, kênh rạch, các ngưỡng tràn, mạng lưới trạm đo mưa và bốc hơi dùng trong cân bằng được thống kê ở bảng 65.

Thông tin được xử lý để đưa vào tính toán bao gồm : số liệu khảo sát lũ của Đài KTTV An Giang từ 1977 – 1984, số liệu điều tra lũ năm 1978 của các đơn vị : Đoàn ĐH 1, Đoàn quy hoạch thủy lợi miền tây Nam Bộ, Đoàn KSTV đồng bằng sông Cửu Long, các Đài KTTV : Đồng Tháp, Kiên Giang, Hậu Giang, Long An và Tiền Giang.

Toàn bộ kết quả cân bằng lấy trung bình thời đoạn ghi ở bảng 66.

Qua phần cân bằng, chúng tôi có nhận xét sau :

Lượng nước làm ngập Đồng Tháp Mười chủ yếu do lượng nước lũ từ Cam Pu Chia tràn sang với lưu lượng bình quân 3.960 m3/s. Lượng nước thoát ra sông Vàm Cỏ khá lớn với lưu lượng bình quân là 3.030 m3/s và lưu lượng lớn nhất tới 4.488 m3/s. Lượng nước qua sông Vàm Nao lớn hơn lượng nước qua Vĩnh Tiền (sông Hậu) gần 2.000 m3/s làm cho lượng nước sông Hậu phía dưới Vàm Nao có xu thế lớn hơn sông Tiền 2.500m3/s Lượng nước làm ngập vùng TGLX chủ yếu do lượng nước từ vùng trũng Cam Pu Chia chảy qua 7 cầu trên lộ Châu Đốc – Nhà Bàng với lưu lượng bình quân là 1.032m3/s và lưu lượng lớn nhất tới 1.760m3/s.

Lượng nước mưa tham gia làm ngập đồng bằng sông Cửu Long trong thời đoạn tính toán là $9{,}6 \cdot 10^9 m^3$ chiếm 3,43% tổng lượng lũ (xem hình 41).

Đến đây trên cơ bản chúng ta đã xét xong đặc điểm dòng chảy mùa lũ của An Giang và một phần của đồng bằng sông Cửu Long có liên quan đến tỉnh nhà. Đối với An Giang nói riêng và đồng bằng sông Cửu Long nói chung, chế độ dòng chảy lũ không những tác động mạnh mẽ đến nông nghiệp mà còn có những ảnh hưởng xấu đến nhiều ngành kinh tế quốc dân như giao thông, xây dựng, y tế, giáo dục, quy hoạch nông thôn ... . Vì lẽ đó trong những năm tới cần tiếp tục đi sâu nghiên cứu quy luật dòng chảy

mùa lũ không những đối với An Giang mà phải cả phạm vi hạ lưu châu thổ, trên cơ sở đó tìm ra các phương án và sử dụng tốt ưu nguồn nước góp phần tích cực phát triển kinh tế toàn diện ở khu vực rộng lớn này.

BẢNG 34

Các đặc trưng lượng mưa ngày lớn nhất năm của một số trạm trong Tỉnh

Trạm \ Đặc trưng	$\bar{X}$	X max	X min	Δ X	$\frac{\Delta X}{\bar{X}}$ %	Cv
Tân Châu	89	217	48	169	190	0,50
Châu Đốc	77	171	41	130	168	0,37
Chợ Mới	77	152	34	118	152	0,42
Long Xuyên	92	218	47	171	186	0,44

BẢNG 35

Lượng mưa ngày lớn nhất tuyệt đối của một số trạm trong và ngoài Tỉnh

T.T	TRẠM	Thời kỳ quan trắc	X max (m.m/ngày)	Tháng xảy ra
1	Kiên Lương	1958 – 1974	232	IX – 1972
2	Rạch Giá	1956 – 1974	230	IX – 1972
3	Long Xuyên	1913 – 1972	218	VI – 1922
4	Tân Châu	1913 – 1972	217	VI – 1922
5	Cần Thơ	1911 – 1974	198	XI – 1923
6	Sa Đéc	1907 – 1974	180	V – 1907
7	Cao Lãnh	1958 – 1974	174	IX – 1974
8	Chợ Mới	1910 – 1958	152	V – 1922

BẢNG 36

Số lần xuất hiện mưa ngày lớn nhất năm vào các tháng trong năm

Tháng / Số lần xuất hiện / Trạm	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Số năm thống kê
Long Xuyên		3	4	1	5	2	6	12	1		34
Châu Đốc	1	1	6	3	3	4	2	9	5		34
Chợ Mới		2	5	4	4	3	1	10	6	1	36
Tân Châu		7	2	3	2	3	5	10	4		36
Tri Tôn	1	4	1	2	1	2	2	5	1	1	20

BẢNG 37

Khả năng mưa lớn nhất thời đoạn dài bao mưa lớn nhất thời đoạn ngắn của một số trạm trong Tỉnh

TRẠM	Lượng mưa 3 ngày bao 1 ngày		Lượng mưa 5 ngày bao 3 ngày		Lượng mưa 7 ngày bao 5 ngày		Lượng mưa 10 ngày bao 7 ngày		Số năm thống kê
	Số lần	Tỷ lệ %	Số lần	Tỷ lệ %	Số lần	Tỷ lệ %	Số lần	Tỷ lệ %	
Tân Châu	8	50,0	11	68,8	12	75,0	14	87,5	16
Châu Đốc	14	41,2	20	58,8	22	64,6	20	82,4	34
Long Xuyên	6	37,5	12	75,0	14	87,5	14	87,5	16
Chợ Mới	15	50,0	16	53,5	16	53,4	25	83,4	30

BẢNG 38

Quan hệ giữa lượng mưa thời đoạn lớn nhất X_T với thời đoạn T của một số trạm đại biểu

Tên trạm	Tc (ngày)	m_1	m_2	CÔNG THỨC	
				T < Tc	T > Tc
Tân Châu	7	0,06	0,71	$X_T = X_1 . T^{0,06}$	$X_T = X_1 . T^{0,71}$
Chợ Mới	5	0,20	0,40	$X_T = X_1 . T^{0,20}$	$X_T = X_1 . T^{0,40}$

BẢNG 39

Bảng tính các đặc trưng thống kê của mưa lớn nhất các thời đoạn

Trạm	Số năm	Từ năm ... đến năm	$\bar{X}$	Cv	Cs	X_{max}	K_{max}	Năm	X_{min}	K_{min}	Năm	Thời đoạn
Tân Châu	27	1915 – 1941	91,4	0,40	2,20	217	2,37	1921	55,5	0,601	1924	1 ngày
	16	1915 – 1930	134	0,35	1,90	251	1,87	1921	85,5	0,64	1928	3 ngày
	16	1915 – 1930	156	0,29	1,20	254	1,63	1921	111	0,71	1928	5 ngày
	16	1915 – 1930	176	0,28	1,20	256	1,46	1921	116	0,66	1928	7 ngày
	16	1915 – 1930	208	0,28	1,50	332	1,59	1917	143	0,69	1933	10 ngày
Chợ Mới	24	1915 – 1916, 1918 – 1931	85,4	0,20	1,90	152	1,77	1921	59,1	0,69	1931	1 ngày
	15	1915 – 1916, 1918 – 1930	132	0,31	0,60	209	1,58	1921	79,1	0,60	1925	3 ngày
	15	1915 – 1916, 1918 – 1930	157	0,21	0,40	221	1,41	1921	104	0,66	1929	5 ngày
	15	1915 – 1916, 1918 – 1930	180	0,24	0,50	263	1,46	1921	108	0,60	1929	7 ngày
	15	1915 – 1916, 1918 – 1930	207	0,24	0,50	286	1,38	1922	137	0,66	1929	10 ngày

BẢNG 41

Các đặc trưng thống kê của lượng mưa lớn nhất trong tháng ứng với các thời đoạn 1, 3 và 5 ngày

TRẠM	Thời đoạn (ngày)	Số năm TK	THÁNG V					THÁNG VI				
			$\bar{X}$	Cv	Xp 5 %	Xp 10 %	Xp 20 %	$\bar{X}$	Cv	Xp 5 %	Xp 10 %	Xp 20 %
Long Xuyên	1	31	50	0,44	92	90	67	43	0,41	76	66	56
	3	31	72	0,44	130	113	94	61	0,42	109	95	80
	5	31	81	0,45	150	129	108	72	0,41	128	110	94
Châu Đốc	1	37	40	0,46	74	64	53	35	0,49	67	58	48
	3	37	59	0,45	108	93	78	49	0,45	89	77	64
	5	37	70	0,50	135	115	95	56	0,41	99	96	73
Rạch Giá	1	39	57	0,45	104	90	75	55	0,37	93	82	70
	3	39	91	0,49	174	149	123	94	0,37	159	140	119
	5	39	116	0,51	227	194	159	119	0,36	200	176	150

BẢNG 40

Bảng tính lượng mưa lớn nhất các thời đoạn ứng với các tần suất thiết kế

TRẠM		TRẠM TÂN CHÂU					TRẠM CHỢ MỚI				
Thời đoạn		X (mm) 1 ngày	X (mm) 3 ngày	X (mm) 5 ngày	X (mm) 7 ngày	X (mm) 10 ngày	X (mm) 1 ngày	X (mm) 3 ngày	X (mm) 5 ngày	X (mm) 7 ngày	X (mm) 10 ngày
P %	1	241	270	278	298	370	166	214	245	292	316
	2	222	248	259	284	345	156	206	236	281	304
	5	173	209	228	254	304	134	189	217	257	281
	10	145	185	206	233	274	118	174	204	238	262

BẢNG 42.

Các đặc trưng thống kê của lượng mưa lớn nhất trong tháng ứng với các thời đoạn 1,3,5 ngày

TRẠM	Thời đoạn (ngày)	Số năm TK	THÁNG IX					THÁNG X				
			$\overline{X}$	Cv	Xp 5 %	Xp 10 %	Xp 20 %	$\overline{X}$	Cv	Xp 5 %	Xp 10 %	Xp 20 %
Long Xuyên	1	30	55	0,43	98	85	72	67	0,39	116	101	86
	3	30	74	0,38	127	110	95	105	0,45	192	166	138
	5	30	91	0,36	153	134	115	125	0,43	228	197	165
Châu Đốc	1	35	43	0,56	88	74	60	58	0,34	96	85	73
	3	35	60	0,53	120	102	83	90	0,39	155	136	115
	5	35	73	0,54	147	125	102	115	0,42	204	177	149
Rạch Giá	1	39	65	0,51	128	109	89	60	0,33	97	86	74
	3	39	103	0,40	180	157	132	99	0,36	165	145	121
	5	39	128	0,41	228	178	167	119	0,37	203	178	151

BẢNG 13

Các đặc trưng thống kê của lượng mưa lớn nhất trong tháng ứng với các thời đoạn 1, 3 và 5 ngày

TRẠM	Thời đoạn (ngày)	Số năm TK	THÁNG VII					THÁNG VIII				
			$\bar{X}$	Cv	X_P 5 %	X_P 10 %	X_P 20 %	$\bar{X}$	Cv	X_P 5 %	X_P 10 %	X_P 20 %
Long Xuyên	1	32	54	0,50	105	90	71	42	0,38	88	74	60
	3	32	84	0,50	163	140	116	65	0,51	108	108	89
	5	32	99	0,58	209	175	142	80	0,51	156	134	110
Châu Đốc	1	37	41	0,66	92	76	60	36	0,53	72	61	50
	3	37	54	0,61	116	97	78	52	0,62	114	95	76
	5	37	63	0,58	130	110	89	62	0,62	135	113	90
Rạch Giá	1	39	58	0,36	97	85	73	68	0,56	140	118	96
	3	39	103	0,30	162	144	126	114	0,42	204	177	148
	5	39	129	0,27	195	175	155	144	0,39	250	219	185

BẢNG 44

Các đặc trưng thống kê của lượng mưa lớn nhất trong tháng ứng với các thời đoạn 1, 3 và 5 ngày

Tháng	Đặc trưng	LONG XUYÊN			CHÂU ĐỐC			RẠCH GIÁ		
		1 ngày	3 ngày	5 ngày	1 ngày	3 ngày	5 ngày	1 ngày	3 ngày	5 ngày
XI	Số năm TK	29	29	29	33	33	33	39	39	39
	$\bar{X}$	39	57	68	42	57	68	43	60	73
	Cv	0,51	0,56	0,51	0,60	0,61	0,57	0,67	0,59	0,71
	X_P 5 %	75	115	132	88	121	140	96	137	168
	X_P 10 %	64	99	113	74	102	118	80	114	139
	X_P 20 %	53	79	93	60	82	96	63	90	109

BẢNG 45

Các đặc trưng thống kê lượng mưa 1 tháng lớn nhất của một số trạm đại biểu

TRẠM	Số năm TK	$\overline{X}$	X_{max}	X_{min}	ΔX	$\frac{\Delta X}{\overline{X}}$ %	Cv
Tân Châu	20	300	549	182	367	122	0,33
Châu Đốc	38	280	560	152	408	146	0,32
Long Xuyên	47	333	592	195	397	112	0,27
Chợ Mới	29	349	708	209	499	143	0,30
Tri Tôn	15	379	797	230	567	150	0,38

BẢNG 46

Khả năng xuất hiện thời gian mưa 1 tháng lớn nhất của một số trạm đại biểu

TRẠM	Số năm thống kê	KHẢ NĂNG XUẤT HIỆN P %								
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Tân Châu	20	5	0	10	5	15	0	0	45	20
Châu Đốc	38	0	0	0	5	8	14	13	50	10
Long Xuyên	47	0	0	8	5	15	17	8	45	2
Chợ Mới	29	0	4	7	3	14	17	7	34	14
Tri Tôn	15	0	6	7	0	20	20	27	20	0

BẢNG 47

Các đặc trưng thống kê của lượng mưa 3 tháng lớn nhất của một số trạm trong Tỉnh

TRẠM	Số năm thống kê	Số năm có lượng mưa 3 tháng lớn nhất bao lượng mưa 1 tháng lớn nhất	$\bar{X}$ (mm)	X max (mm)	X min (mm)	ΔX (mm)	$\frac{\Delta X\%}{\bar{X}}$	Cv
Tân Châu	20	16	635	1045	431	614	97	0,22
Châu Đốc	38	31	564	1004	342	662	117	0,27
Long Xuyên	47	43	727	1176	478	699	96	0,20
Chợ Mới	29	25	786	1460	539	921	117	0,26
Tri Tôn	15	13	825	1647	522	1125	136	0,35

BẢNG 48

Khả năng xuất hiện thời gian mưa 3 tháng lớn nhất của một số trạm trong Tỉnh

TRẠM	Số năm thống kê	KHẢ NĂNG XUẤT HIỆN (%)						
		IV – VI	V – VII	VI – VIII	VII – IX	VIII – X	IX – XI	X – XII
Tân Châu	20	0	20	5	5	20	45	5
Châu Đốc	38	3	15	3	10	26	40	2
Long Xuyên	47	0	11	13	15	38	21	2
Chợ Mới	29	0	24	10	7	31	24	4
Tri Tôn	15	0	0	7	33	40	20	0

BẢNG 40

Một số đặc trưng thủy văn của một số trạm trên sông Mê Kông

TÊN TRẠM	Diện tích lưu vực (km^2)	LƯU LƯỢNG LỚN NHẤT NĂM		Lưu lượng bình quân năm (m^3/s)	Tổng lượng mùa lũ ($10^9 m^3$)
		$Q m^3/s$	Năm xảy ra		
Chiangsaen	189.000	23.500	1966	2.970	94
Luangprabang	268.000	25.200	1966	3.717	117
Vientiane	299.000	26.000	1966	4.600	145
Thà khet	373.000	32.900	1948	7.710	244
Mukdahan	391.000	36.200	1966	8.334	260
Pakse	545.000	46.200	1939	10.295	325
Stungtreng	635.000	65.700	1939	13.380	430
Kratie	646.000	66.700	1939	13.974	441
Phnongpenh	663.000	49.700	1961	13.000	411

BẢNG 50

Thống kê các đặc trưng của cơn lũ tháng VI – 1981 (lũ đầu mùa lớn nhất từ 1958 – 1981) của các trạm đại biểu

TRẠM	Sông	CHÂN LŨ		ĐỈNH LŨ		Thời gian lũ lên T (ngày)	Cường suất lũ bình quân (cm)	Biên độ lũ lên ΔH (cm)	CƯỜNG SUẤT LŨ LỚN NHẤT	
		H (cm)	Ngày xuất hiện	H (cm)	Ngày xuất hiện				cm/ngày	Ngày xuất hiện
Tân Châu	Tiền	71	9 – VI	316	27 – VI	18	13,6	245	40	17 – VI
Châu Đốc	Hậu	20	9 – VI	220	29 – VI	20	10	200	31	11 – VI

BẢNG 51

Khả năng xuất hiện các cấp mực nước trong thời gian từ tháng VI ÷ VIII của trạm Tân Châu

Thứ tự	Cấp mực nước (m)	Số năm thống kê	KHẢ NĂNG XUẤT HIỆN (%)				
			Tháng VI	Tháng VII	Tháng VIII	Từ 15 – VII đến 15 – VIII	Từ tháng VI đến tháng VIII
1	2,50	24	5	55	5	0	65
2	3,00	24	5	30	90	60	90
3	3,50	24	0	5	65	35	65
4	4,00	24	0	0	30	30	30
5	4,50	24	0	0	5	0	5
6	5,00	24	0	0	0	0	0

BẢNG 52

Các đặc trưng thống kê lũ tháng VIII (H max tháng VIII) của một số trạm trong Tỉnh

SÔNG		TIỀN GIANG		HẬU GIANG				
Đặc trưng \ Trạm		Tân Châu	Chợ Mới	Châu Đốc	Tri Tôn	Ba Thê	Mặc Cần Dưng	Long Xuyên
H max (cm)		366	248	278	241	—	—	199
Cv		0,12	0,15	0,16	0,12	—	—	0,07
Cs		Cv	Cv	Cv	Cv	—	—	0,10
H p% (cm)	0,1	509	369	411	359	—	—	262
	0,5	498	349	389	339	—	—	253
	1	472	337	375	328	310	278	247
	5	439	310	345	287	286	259	233
	10	424	295	328	301	272	248	225
	25	392	273	303	265	—	—	201
	50	361	248	279	241	—	—	189
	75	333	220	246	214	—	—	185
	85	320	208	232	202	—	—	181
	90	311	203	226	198	—	—	175
	95	296	198	210	183	—	—	167

BẢNG 54

Các đặc trưng thống kê lũ lớn nhất năm của một số trạm trong Tỉnh

SÔNG		TIỀN GIANG		HẬU GIANG			
Đặc trưng \ Trạm		Tân Châu	Chợ Mới	Châu Đốc	Tri Tôn	Long Xuyên	Vàm Cống
H max (cm)		445	299	399	348	248	222
Cv		0,10	0,13	0,12	0,12	0,08	0,07
Cs		2 Cv	1,5 Cv	1,5 Cv	2 Cv	1,5 Cv	2 Cv
H P % (cm)	0,1	600	395	527	477	327	306
	0,5	588	378	508	461	309	291
	1	558	365	491	445	303	278
	5	524	347	463	428	288	258
	10	500	332	443	400	275	246
	25	480	314	435	383	268	235
	50	445	299	399	348	248	222
	75	414	278	359	317	236	202
	85	400	266	351	310	228	198
	90	390	257	331	303	223	191
	95	370	245	319	285	211	180

BẢNG 55

Mực nước chân và đỉnh lũ của lũ kép năm 1978 của một số trạm trong Tỉnh

SÔNG	TRẠM	CHÂN LŨ		ĐỈNH LŨ		CHÂN LŨ		ĐỈNH LŨ	
		H (cm)	Ngày	H (cm)	Ngày	H (cm)	Ngày	H (cm)	Ngày
Tiền	Tân Châu	214	18 – VII	488	30 – VIII	449	14 – IX	494	9 – X
	Chợ Mới	120	16 – VII	337	4 – IX	300	14 – IX	375	8 – X
Hậu	Châu Đốc	158	18 – VII	422	5 – IX	394	16 – IX	449	13 – X
	Long Xuyên	100	15 – VII	244	6 – IX	200	13 – IX	289	16 – X

BẢNG 56 : Chênh lệch mực nước giữa đỉnh lũ lớn nhất năm với mực nước thấp nhất năm và cường suất lũ của một số trạm trong Tỉnh

TRẠM	Số năm thống kê	BIÊN ĐỘ LŨ LỚN NHẤT		CƯỜNG SUẤT LŨ LÊN (cm)		CƯỜNG SUẤT LŨ XUỐNG (cm)	
		Trị số (cm)	Năm	Lớn nhất	Bình quân	Lớn nhất	Bình quân
Tân Châu	1958 – 1982	550	1961	40	5	21	4
Chợ Mới	1958 – 1982	452	1961	28	4	16	4
Châu Đốc	1958 – 1982	548	1961	30	4	20	5
Long Xuyên	1958 – 1982	368	1966	23	4	14	4

BẢNG 56

Thời gian duy trì các cấp mực nước lũ của một số trạm trong Tỉnh

TRẠM	Phân loại lũ	Năm	Mực nước đỉnh lũ (cm)	THỜI GIAN (ngày)							
				H>150	H>200	H>250	H>300	H>350	H>400	H>450	H>500
Tân Châu	Đặc biệt lớn	1961	527	225	188	150	105	90	80	50	23
	Trung bình	1973	433	190	170	117	92	60	30	0	0
	Nhỏ	1977	358	155	112	63	41	14	0	0	0
Châu Đốc	Đặc biệt lớn	1961	496	200	155	108	91	70	50	30	0
	Trung bình	1973	386	170	115	95	60	35	0	0	0
	Nhỏ	1977	285	118	70	37	0	0	0	0	0
Chợ Mới	Đặc biệt lớn	1978	371	149	111	89	71	16	0	0	0
	Trung bình	1973	305	131	87	39	5	0	0	C	0
	Nhỏ	1977	253	92	55	0	0	0	0	0	0
Long Xuyên	Đặc biệt lớn	1978	289	150	92	31	0	0	0	0	0
	Trung bình	1973	246	130	70	0	0	0	0	0	0
	Nhỏ	1977	216	110	20	0	0	0	0	0	0

BẢNG 57 : Thời gian lũ lên và xuống của một số trạm trong Tỉnh với những năm lũ đặc biệt lớn, lũ trung bình và lũ nhỏ

TRẠM	Năm	Phân loại lũ	Mực nước đỉnh lũ (cm)	Thời gian lũ lên kể từ mực nước 2m0 tới mực nước đỉnh lũ lớn nhất (ngày)	Thời gian lũ xuống kể từ mực nước đỉnh lũ lớn nhất đến mực nước 2m0 (ngày)
Tân Châu	1961	Đặc biệt lớn	527	105	83
	1973	Trung bình	433	92	78
	1977	Nhỏ	358	37	75
Châu Đốc	1961	Đặc biệt lớn	496	105	50
	1973	Trung bình	386	59	56
	1977	Nhỏ	285	32	38
Chợ Mới	1978	Đặc biệt lớn	371	58	53
	1973	Trung bình	305	47	40
	1977	Nhỏ	253	28	27
Long Xuyên	1978	Đặc biệt lớn	289	48	44
	1973	Trung bình	246	40	30
	1977	Nhỏ	216	10	10

BẢNG 58

Lưu lượng lũ lớn nhất của một số trạm đại biểu trong Tỉnh (Q : m^3/s ; H : cm)

TRẠM	TÂN CHÂU				CHÂU ĐỐC				VÀM NAO			
Năm / Đặc trưng	1979	1980	1981	1982	1979	1980	1981	1982	1979	1980	1981	1982
Q max	21000	24500	24700	22000	4320	6350	7900	6990	7070	9970	9780	7740
Ngày	3–X	24–IX	14–VIII	16–X	4–X	2–X	25–VIII	11–X	29–IX	22–IX	24–VIII	11–X
H max	407	461	468	440	345	405	381	377	–	–	316	314
Ngày	7–X	28–IX	23–VIII	13–X	8–X	4–X	28–VIII	15–X	–	–	30–VIII	17–X
Chênh lệch	4	4	9	3	4	2	3	4	–	–	6	6

BẢNG 59

Bảng thống kê thời gian truyền đỉnh lũ từ Châu Đốc đến các trạm mực nước nội đồng vùng TGLX τ (ngày)

NĂM	THỜI GIAN TRUYỀN LŨ (τ)									
	Cầu 13	Cầu 5	Hòn Đất	Rạch Giá	Tân Hiệp	Núi Sập	Vĩnh Trạch	Vọng Thê	Long Xuyên	Rạch Giá
1978				10					7	3
1979				31	6				10	
1980				20	11				8	
1981				24	26				20	4
1982	9	9		22	12		5	10	0	22
1983	9	9		26	13	10	9	11	8	18
1984	4	4	10	25	15	8	14	8	13	12
Bình quân	7	7	10	21	14	9	9	9	9	12

BẢNG 60

Cường suất lũ của các trạm mực nước nội đồng (1982 – 1984)

Nhánh lũ	Đặc trưng	TRẠM						
		Vọng Thê	Vĩnh Trạch	Núi Sập	Cây Me	Tịnh Biên	Cầu số 5	Cầu số 13
Lên	Max	28	23	24	37	13	18	14
	Bình quân	6	6	5	8	4	4	4
Xuống	Max	12	5	8	10	8	14	10
	Bình quân	4	2	2	3	3	3	2

BẢNG 61

Lượng mưa một số trạm trên lưu vực Sông Cửu Long năm 1978

Thời gian / Trạm	1 ÷ 15 – VIII	16 ÷ 31 – VIII	1 ÷ 30 – IX	1 ÷ 15 – X
Sài Gòn		249	408	347
Mộc Hóa		135	163	257
Vĩnh Long		74	244	207
Sóc Trăng		184	345	216
Cần Thơ		109	360	79
Long Xuyên		71	220	142
Rạch Giá		279	473	91
Cà Mau		294	394	112
Tân Châu		50	163	17
Luangprabang	137	165	156	188
Vientian	84	203	377	102
Nakhonphanom	603	160	310	–
Pakse	469	493	364	39,5

BẢNG 62

Mực nước lũ cao nhất của một số trạm trên sông Mê Kông và một số trạm ở B_2 năm 1961, 1966 và 1978

TRẠM	SÔNG	1978								1961		1966	
		CHÂN LŨ		ĐỈNH LŨ		CHÂN LŨ		ĐỈNH LŨ		Đỉnh lũ	t	Đỉnh lũ	t
		H(cm)	t	H	t	H	t	H	t				
Vientian	Mê Kông			12,08	16 – VIII			10,61	15 – IX	11,17	10 – IX	12,71	4 – IX
Paksé	–			14,48	17 – VIII			11,88	22 – IX	13,32	27 – IX	13,14	11 – IX
Tân Châu	Tiền	2,14	18 – VII	4,38	30 – VIII	4,49	14 – IX	4,94	9 – X	5,23	12 – X	5,27	27 – IX
Chợ Mới	–			3,37	4 – IX			3,75	8 – X			3,71	23 – IX
Mỹ Thuận	–			1,69	19 – IX	1,30	27 – IX	1,96	17 – X				
Châu Đốc	Hậu			4,22	5 – IX	3,30	16 – IX	4,49	9 – X	4,94	13 – X	4,89	28 – IX
Long Xuyên	–			2,44	6 – IX			2,89	16 – X	2,84	27 – X	2,85	3 – X

Tiếp BẢNG 62

Mực nước lũ cao nhất của một số trạm trên Sông Mê Kông và một số trạm ở B_2 năm 1961, 1966 và 1978

TRẠM	SÔNG	1978								1961		1966	
		CHÂN LŨ		ĐỈNH LŨ		CHÂN LŨ		ĐỈNH LŨ		Đỉnh lũ	t	Đỉnh lũ	t
		H(cm)	t	H	t	H	t	H	t				
Cần Thơ	Hậu			1,79	5 – IX			2,06	17 – X	2,09	25 – X	2,00	15 – X
Mộc Hóa	Vàm Cỏ Tây			2,66	11 – IX	2,51	22 – IX	3,00	11 – X	2,86	19 – X	2,93	3 – X
Tân An	–			1,54	17 – IX			1,78	17 – X	1,55	25 – X	1,53	15 – X
Gò Dầu Hạ	Vàm Cỏ Đông			1,06	20 – IX			1,61	13 – X			1,14	15 – X
Tân Định	Đồng Nai			10,38	2 – IX								
Biên Hòa	–			2,07	3 – IX					1,57		1,51	
Tân Hiệp	Cái Sắn							3,19	14 – X	2,04			

BẢNG 63

Tổng lượng lũ và thời gian lũ của các năm lũ lớn tại Paksé

NĂM	1961	1966	1978
Tổng lượng ($10^9 m^3$)	236	233	280
T (ngày)	87	87	98

BẢNG 64

Lượng dòng chảy gia nhập từ Chiangsaen – Paksé

NĂM	1961	1966	1978
Lượng gia nhập ($10^9 m^3$)	186	160	235
So với tổng lượng lũ qua Paksé (%)	79	54	84

BẢNG 65

Hệ thống sông ngòi, kênh rạch, ngưỡng tràn và các trạm KTTV được dùng để cân bằng lũ 1978 cho hạ lưu châu thổ sông Cửu Long (phần Việt Nam)

Đặc trưng	Loại	Đồng Tháp Mười	Tứ giác Long Xuyên	Giữa Sông Tiền – Sông Hậu
Vào	Lượng nước vào theo sông kênh và các ngưỡng tràn	An Long, Hồng Ngự, Q tràn từ Cam Pu Chia sang được tính ngược Q tràn = Q ra – Q vào	7 cầu, kênh Tri Tôn, Mười Châu Phú, Ba Thê, Chắc Năng Gù, Mặc Cần Dưng Rạch Giá – Long Xuyên Cái Sắn và Ngô Đình Diệm	Tân Châu, Châu Đốc, Vĩnh Trinh, Rạch Giá – Long Xuyên, Mặc Cần Dưng, 11 cầu Q tràn = 0,075 Q vào
	Lượng nước mưa tại chỗ	Bình quân số học của trạm Mộc Hóa, Bến Lức, Tân An, Mỹ Thuận và Chợ Mới	Bình quân số học của trạm Châu Đốc, Long Xuyên, Rạch Giá, Hà Tiên, Núi Sập, Tri Tôn	Bình quân số học của các trạm Tân Châu, Châu Đốc, Cần Thơ, Mỹ Thuận, Long Xuyên, Chợ Mới
Ra	Lượng ra theo sông, kênh và tràn	Phong Mỹ, Cổ Cò, Trà Lọt, kênh 28, Thông Lưu, Rạch Ruộng, Rạch Đào, Long Định, Cai Lậy, Bến Lức, Tân An, Sa Đéc	Kiên Lương, Vàm Răng, Vàm Rây, Luỳnh Quỳnh, sông Kiên Cái Sắn, Rạch Giá – Long Xuyên, Mặc Cần Dưng Q tràn = 0,50 Q vào	Mỹ Thuận, Cần Thơ, An Long, Hồng Ngự, Ba Thê, Tri Tôn, Mười Châu Phú, Chắc Năng Gù, Mặc Cần Dưng Rạch Giá – Long Xuyên Cái Sắn
	Bốc hơi	Sa Đéc	Rạch Giá, Châu Đốc	Châu Đốc, Cần Thơ

BẢNG 66

Kết quả cân bằng lũ 1978 cho hai vùng ở hạ lưu châu thổ sông Cửu Long (phần Việt Nam)

1 – ĐỒNG THÁP MƯỜI

Đặc trưng	Lượng vào			Lượng ra		
	Qua kênh (m^3/s)	Chảy tràn (m^3/s)	Lượng mưa ($10^9 m^3$)	Qua Vàm Cỏ (m^3/s)	Trở lại sông Tiền (m^3/s)	Lượng bốc hơi ($10^9 m^3$)
Trị số	413	3960	4,80	3030	1812	1,05
Tỷ lệ % so với tổng lượng lũ	1,25	11,8	1,92	9,00	5,4	0,18

2 – TỨ GIÁC LONG XUYÊN

Đặc trưng	Lượng vào			Lượng ra			
	Qua 7 cầu m^3/s	Từ sông Hậu m^3/s	Lượng mưa $10^9 m^3$	Ra vịnh Kiên Giang (m^3/s)	Trở lại sông Hậu (m^3/s)	Tràn	Bốc hơi $10^9 m^3$
Trị số	1032	305	3,48	384	185	640	0,87
Tỷ lệ % so với tổng lượng lũ	3,0	0,9	1,31	1,25	0,66	1,84	0,32

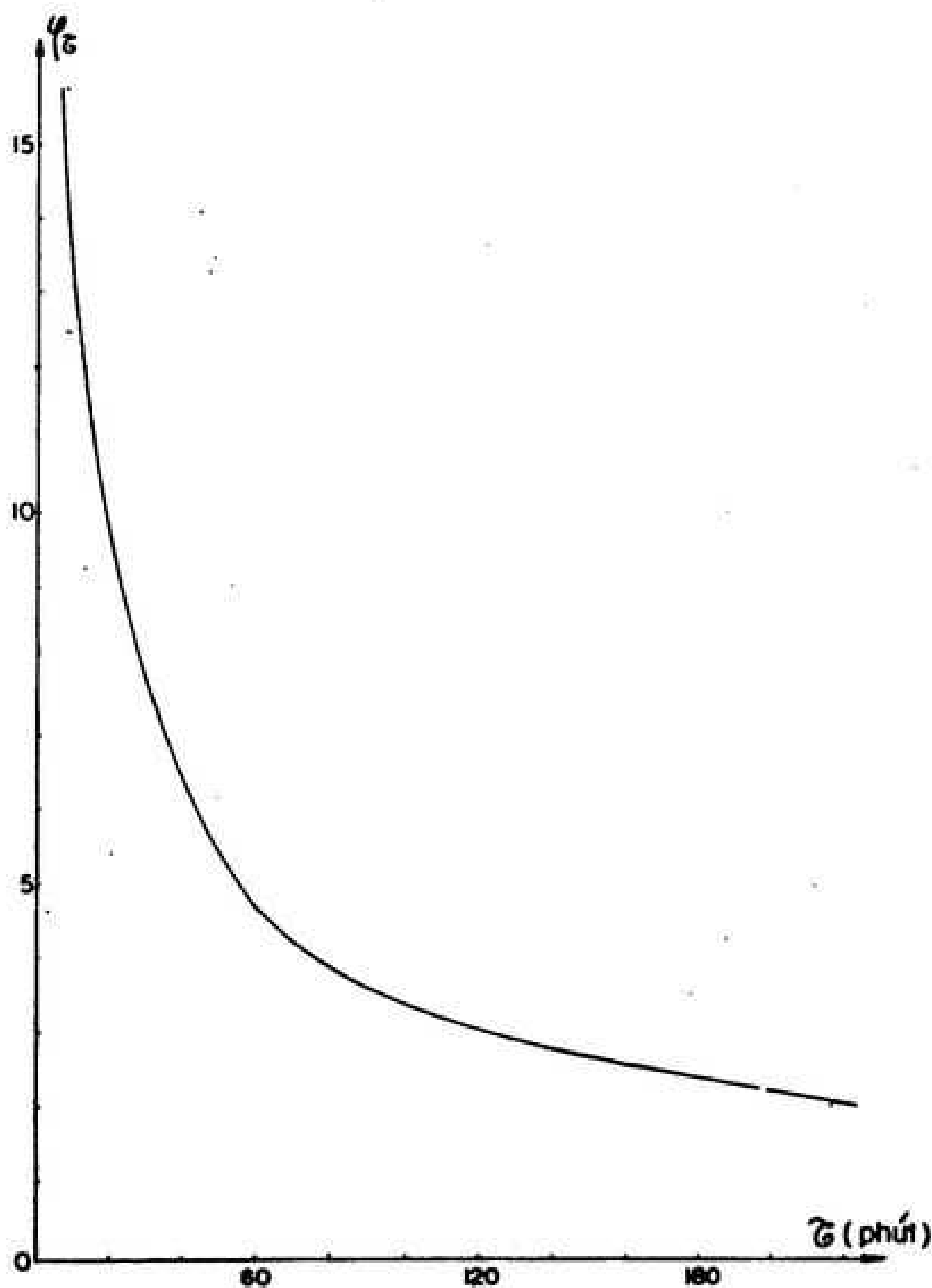
Tiếp BẢNG 66

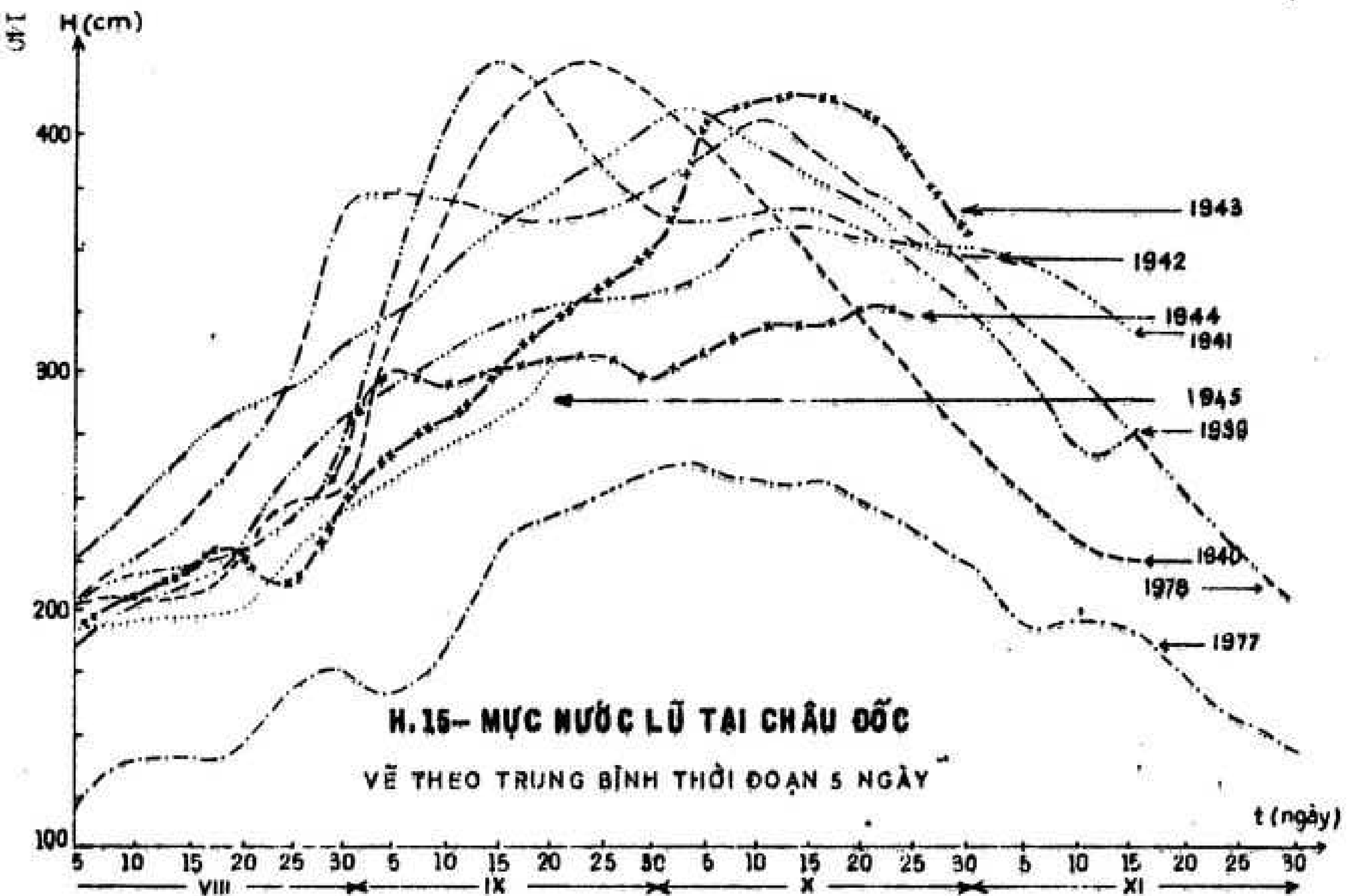
3 – GIỮA SÔNG TIỀN – SÔNG HẬU

Đặc trưng	LƯỢNG VÀO					LƯỢNG RA			
	Tân Châu m^3/s	Vĩnh Tiền m^3/s	Các kênh m^3/s	Chảy tràn m^3/s	Mưa $10^9 m^3$	Mỹ Thuận m^3/s	Cần Thơ m^3/s	Các kênh m^3/s	Bốc hơi $10^9 m^3$
Trị số	21200	6000	1669	2020	0,78	13000	15500	718	0,31
Tỷ lệ % so với tổng lượng lũ	63,0	17,8	4,90	5,98	0,206	39,0	46,0	2,16	0.092

H.14 _ ĐƯỜNG $\varphi_\tau \sim \tau$ TRUNG BÌNH

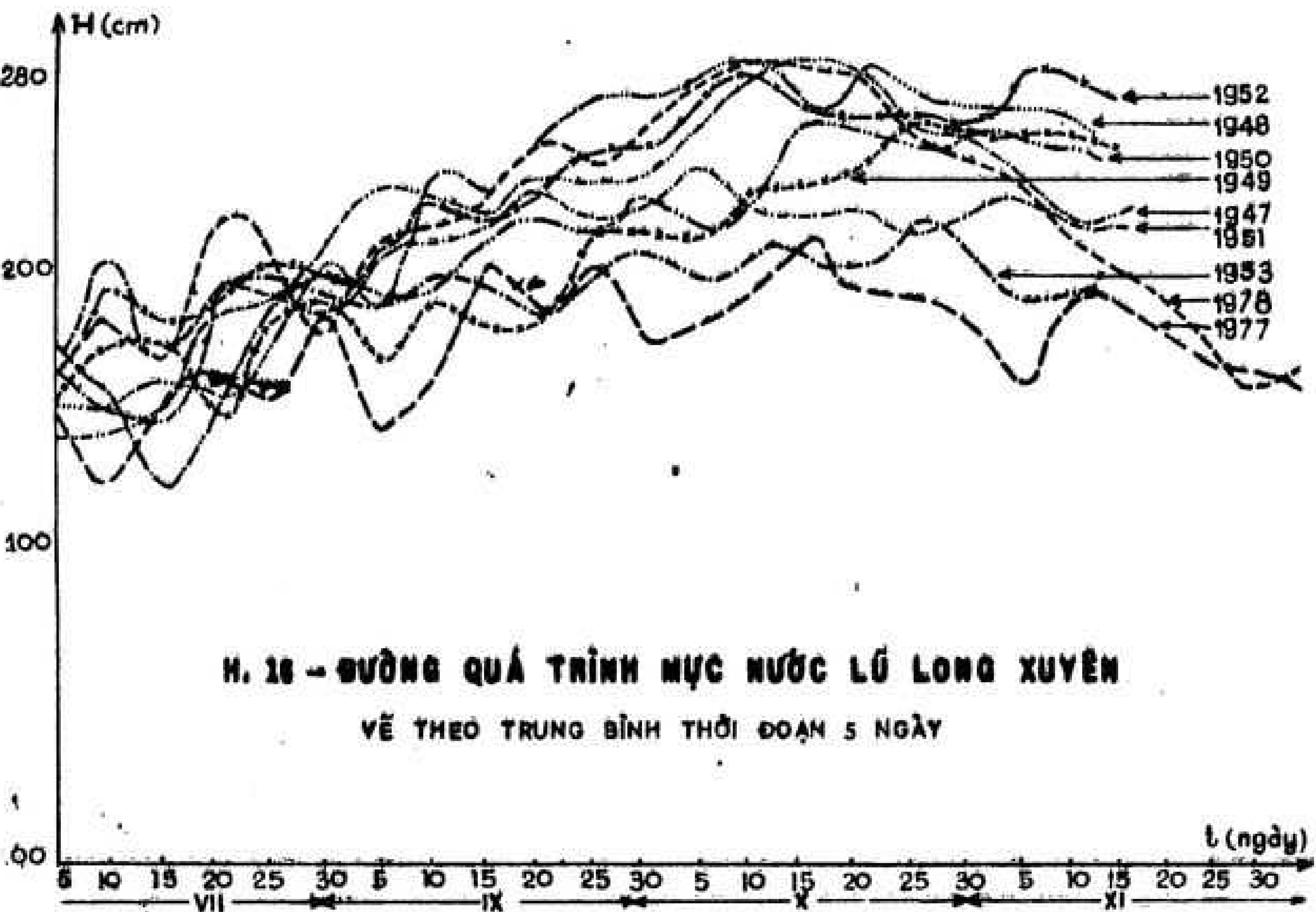
TRẠM CHÂU ĐỐC





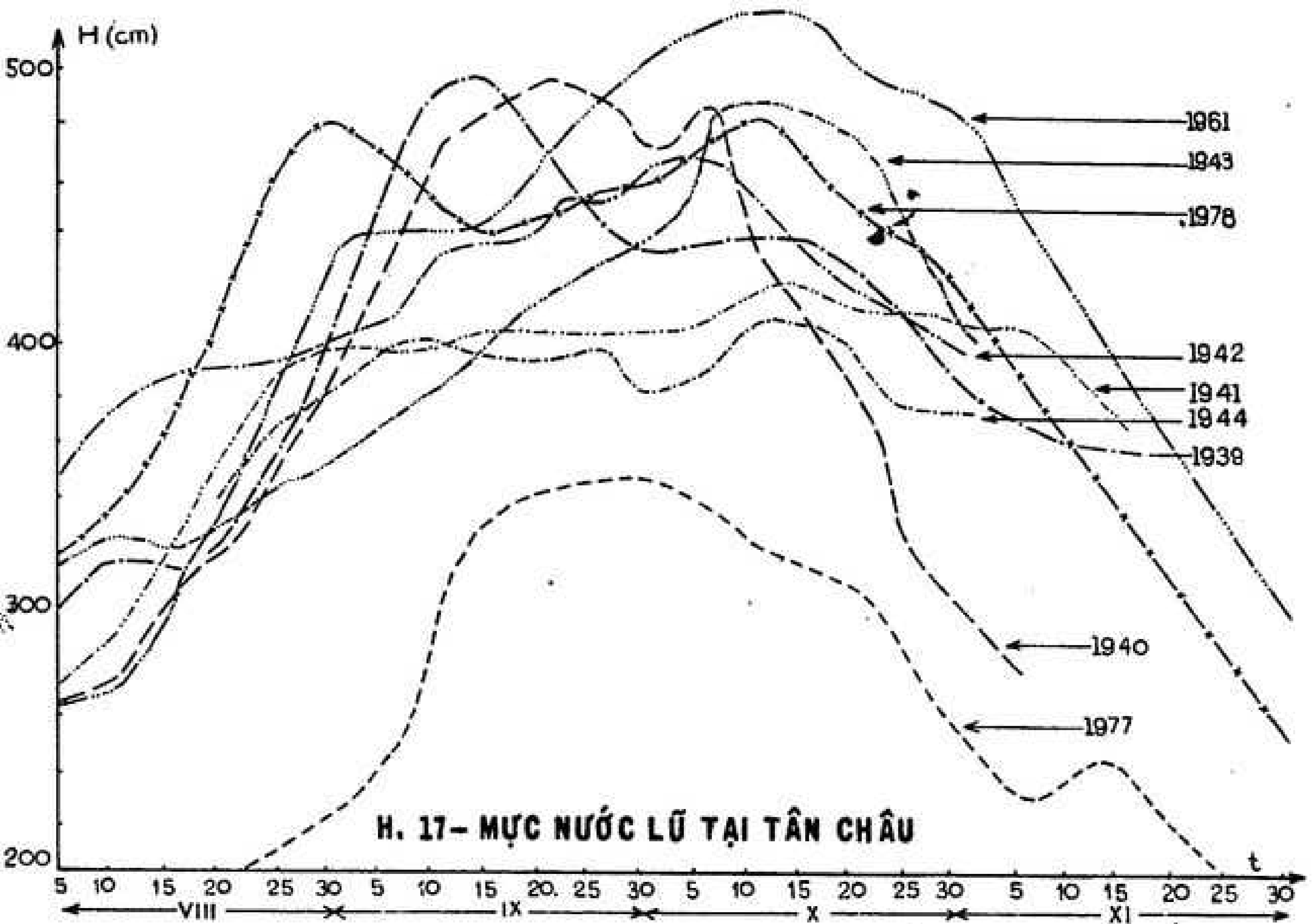
H. 15– MỰC NƯỚC LŨ TẠI CHÂU ĐỐC

VẼ THEO TRUNG BÌNH THỜI ĐOẠN 5 NGÀY

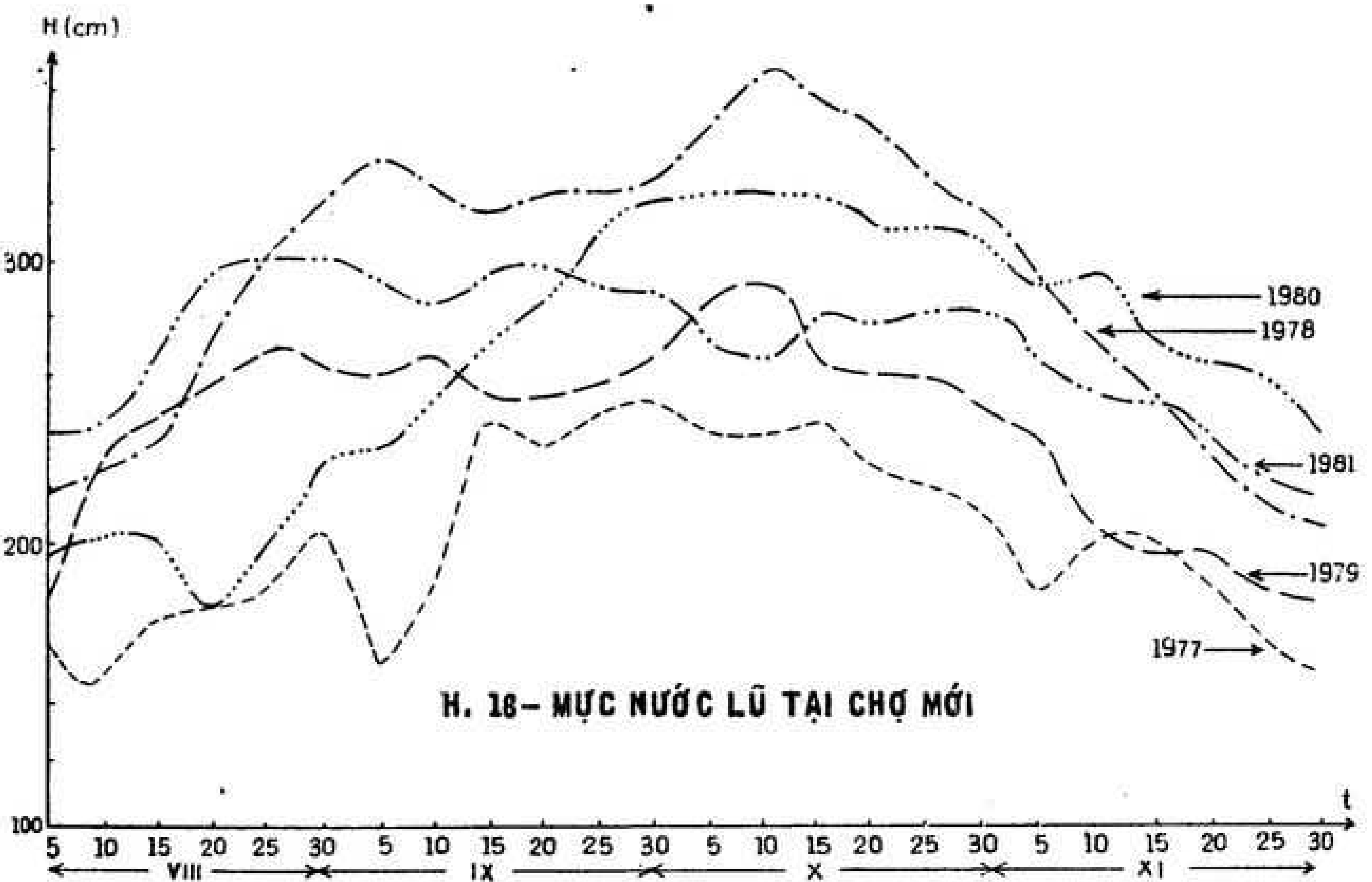


H. 16 – ĐƯỜNG QUÁ TRÌNH MỰC NƯỚC LŨ LONG XUYÊN

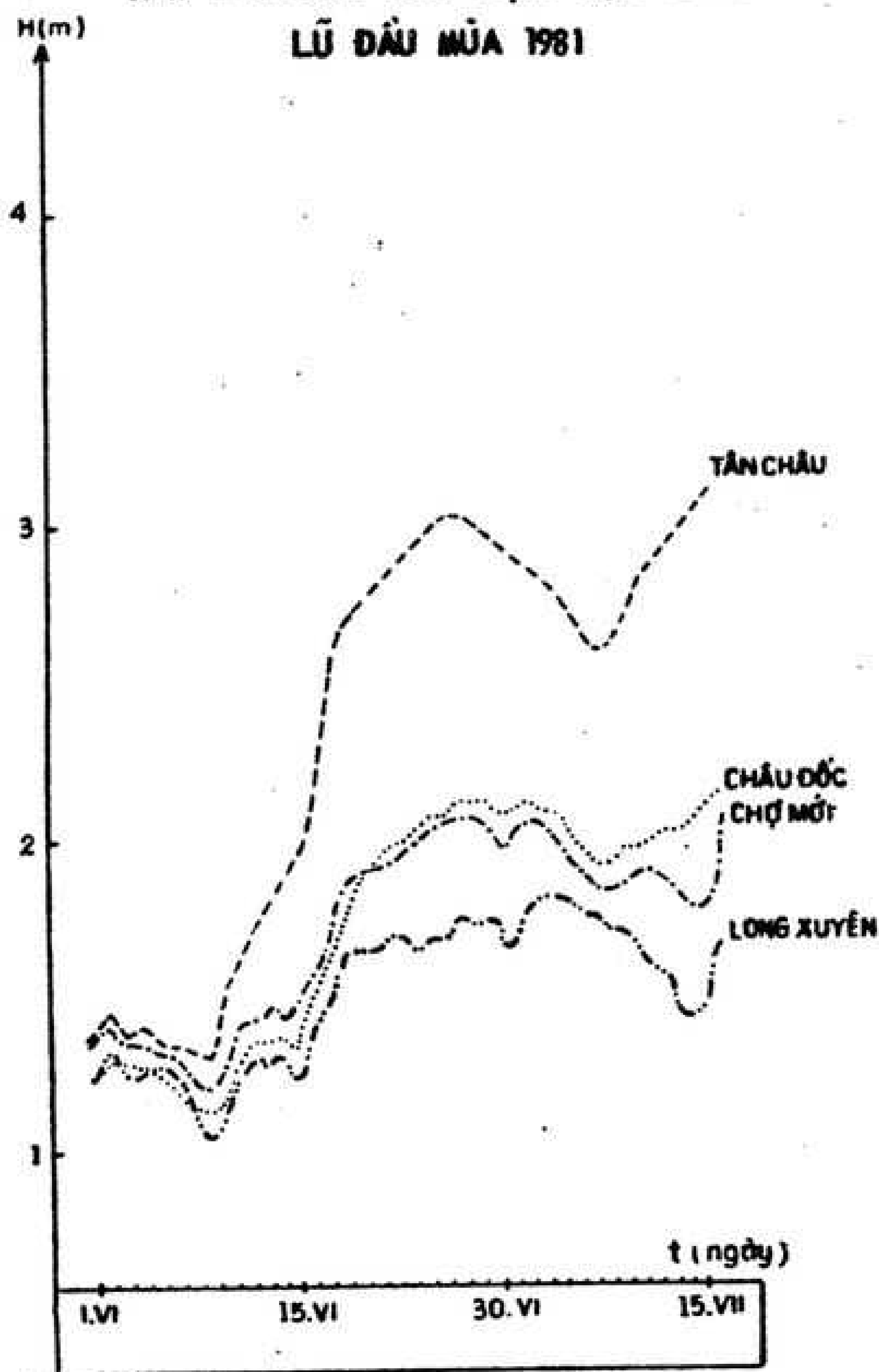
VẼ THEO TRUNG BÌNH THỜI ĐOẠN 5 NGÀY



H. 17– MỰC NƯỚC LŨ TẠI TÂN CHÂU

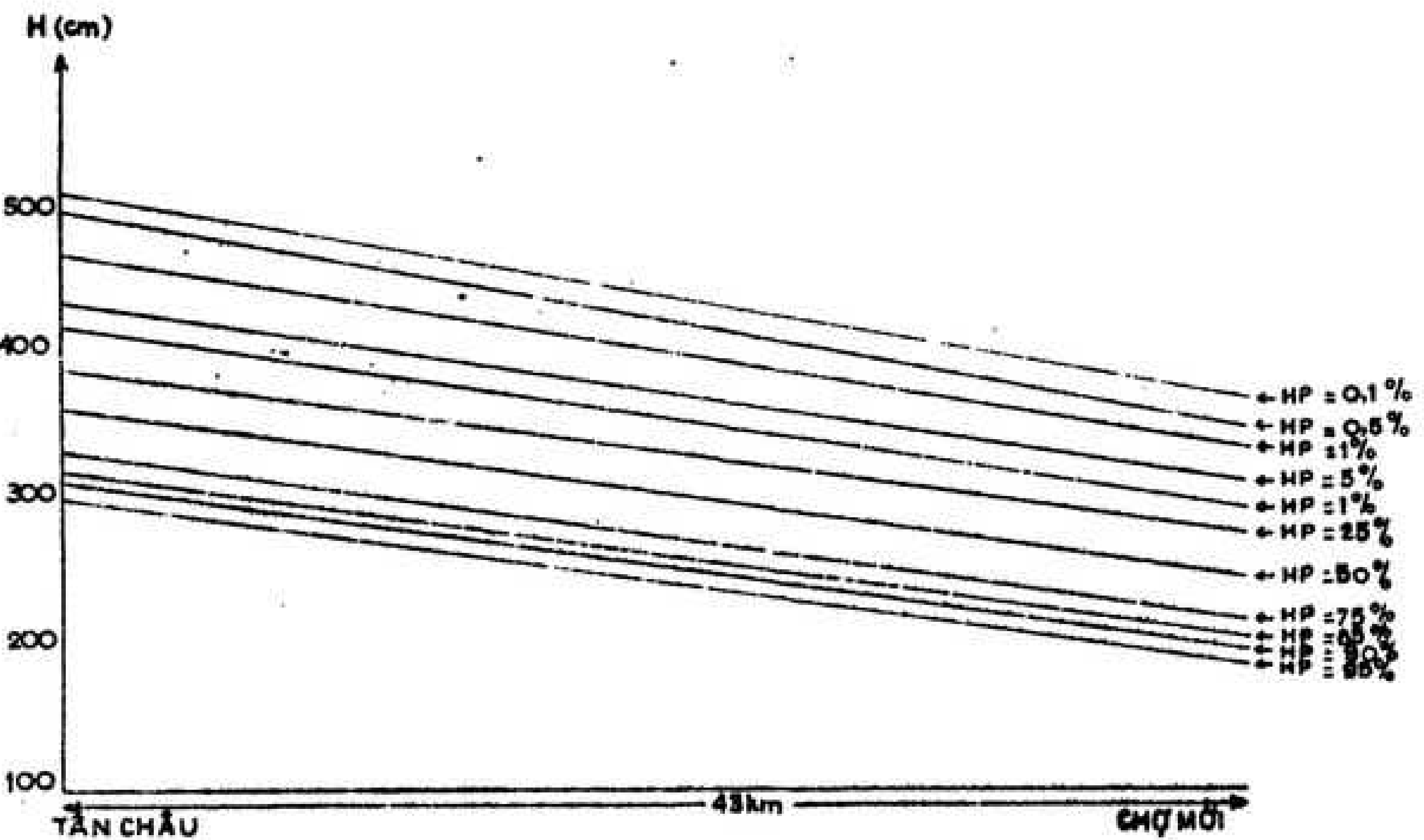


H. 18 — MỰC NƯỚC LŨ TẠI CHỢ MỚI


H. 19 – ĐƯỜNG QUÁ TRÌNH MỰC NƯỚC
LŨ ĐẦU MÙA 1981
H(m)
4
3
2
1
TÂN CHÂU
CHÂU ĐỐC
CHỢ MỚI
LONG XUYÊN
t (ngày)
1.VI
15.VI
30.VI
15.VII

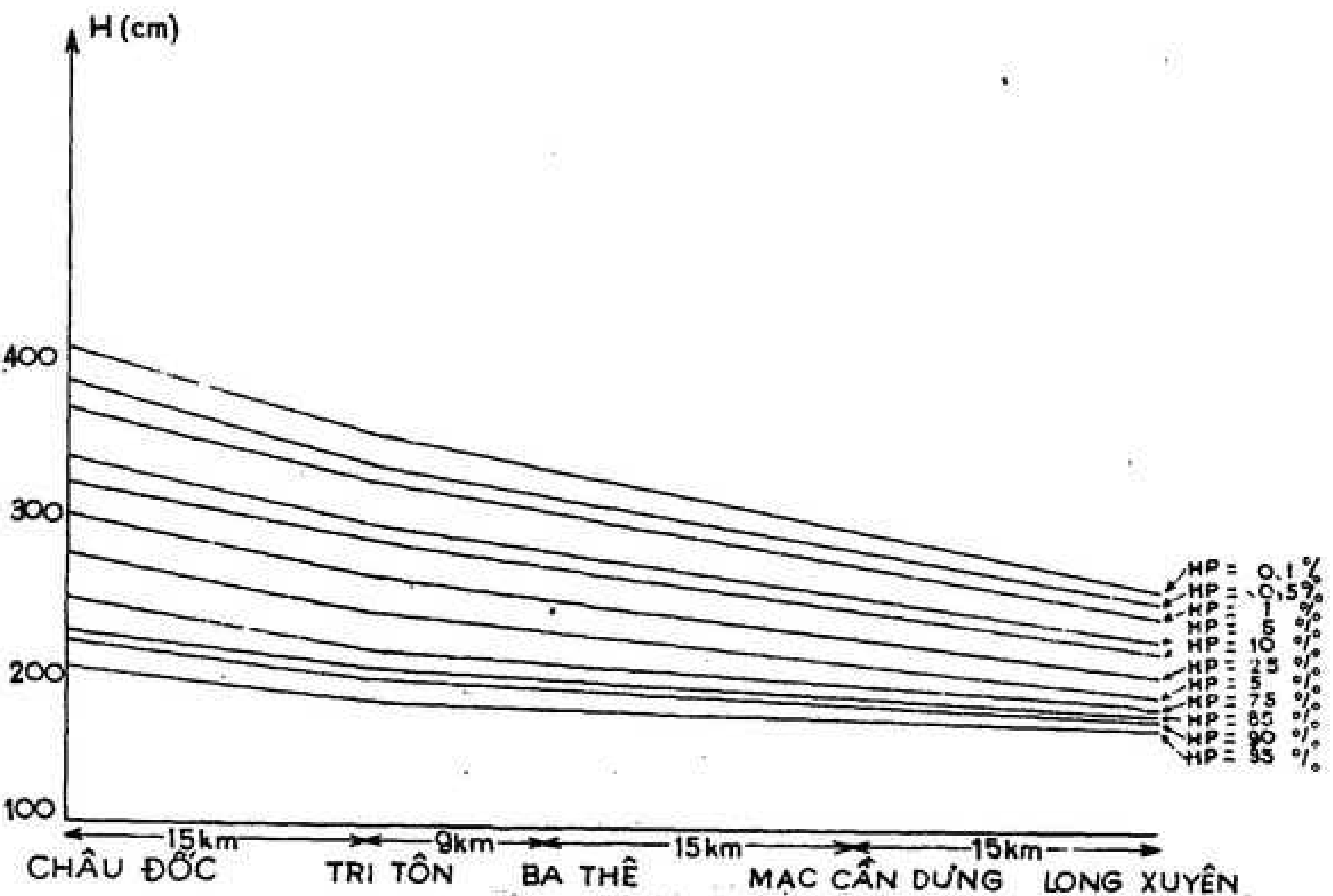
H. 29 – ĐƯỜNG ĐỘ DỐC MẶT NƯỚC LŨ THÁNG VIII ỨNG VỚI CÁC TẦN SUẤT

– SÔNG TIỀN –

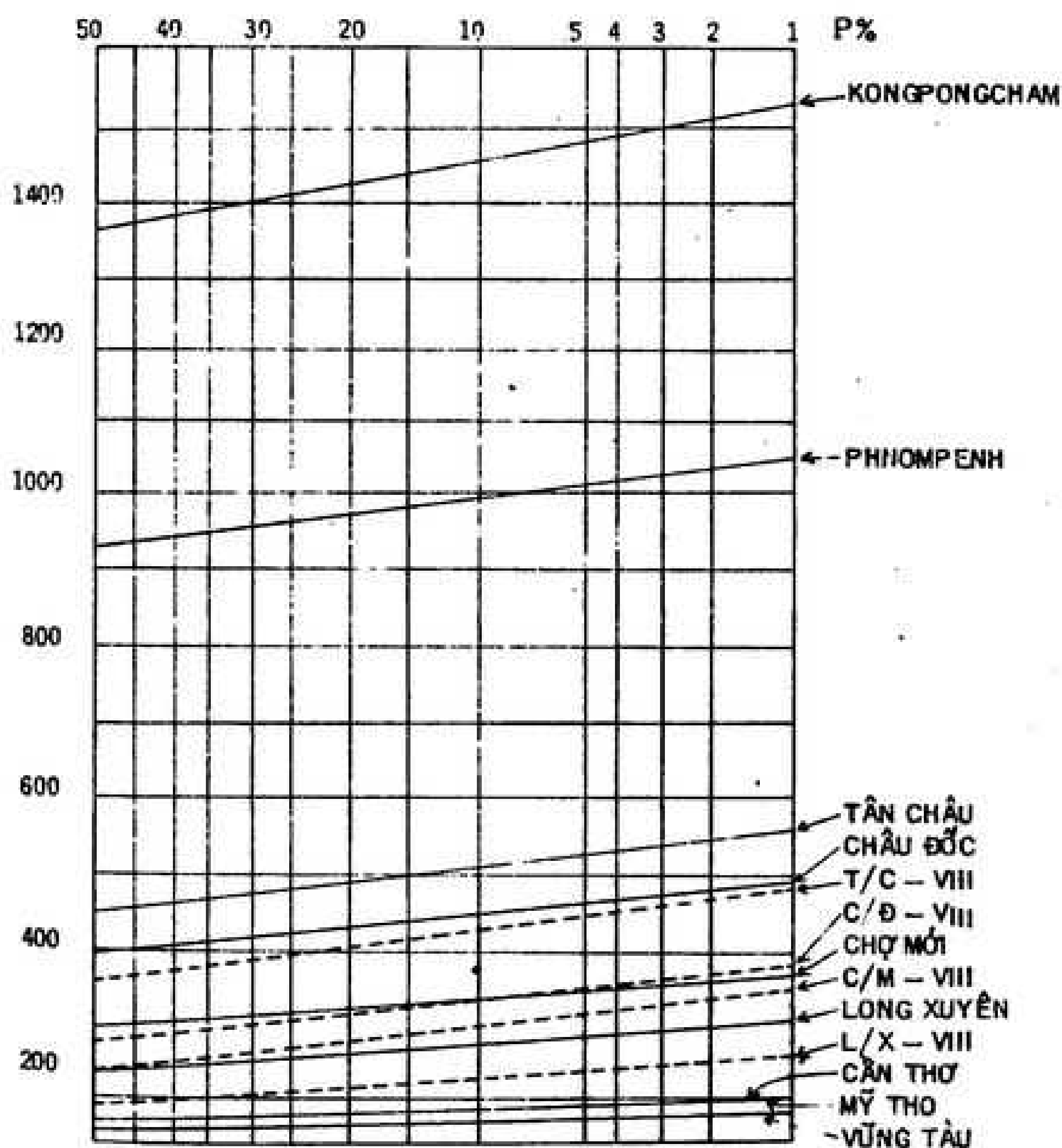


H. 21 – ĐƯỜNG ĐỘ DỐC MẶT NƯỚC LŨ THÁNG VIII ỨNG VỚI CÁC TẦN SUẤT

– SÔNG HẬU –

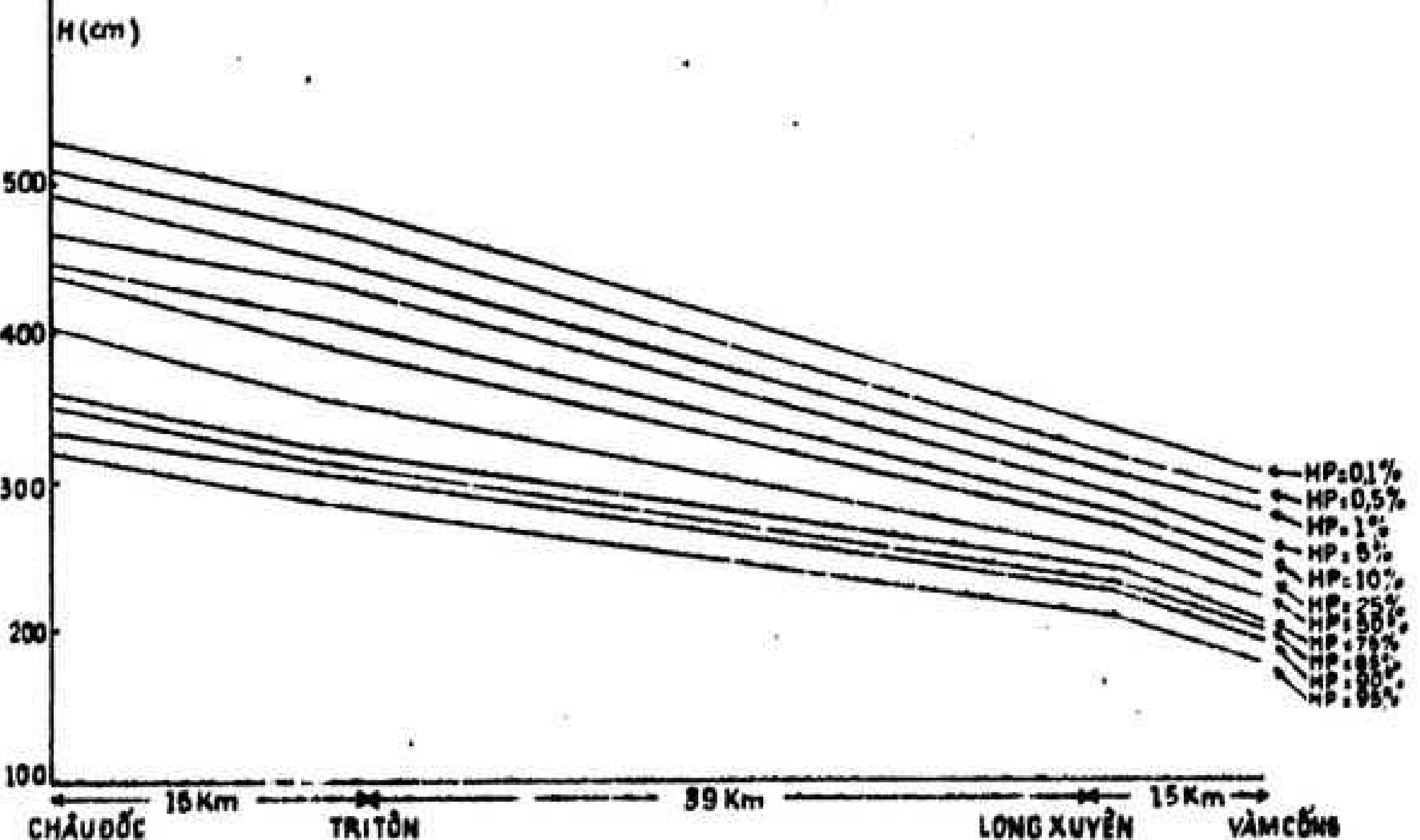


H. 22 – MỰC NƯỚC LŨ LỚN NHẤT NĂM VÀ LỚN NHẤT THÁNG VIII ỨNG VỚI CÁC TẦN SUẤT CỦA MỘT SỐ TRẠM Ở HẠ LƯU SÔNG MÊKÔNG



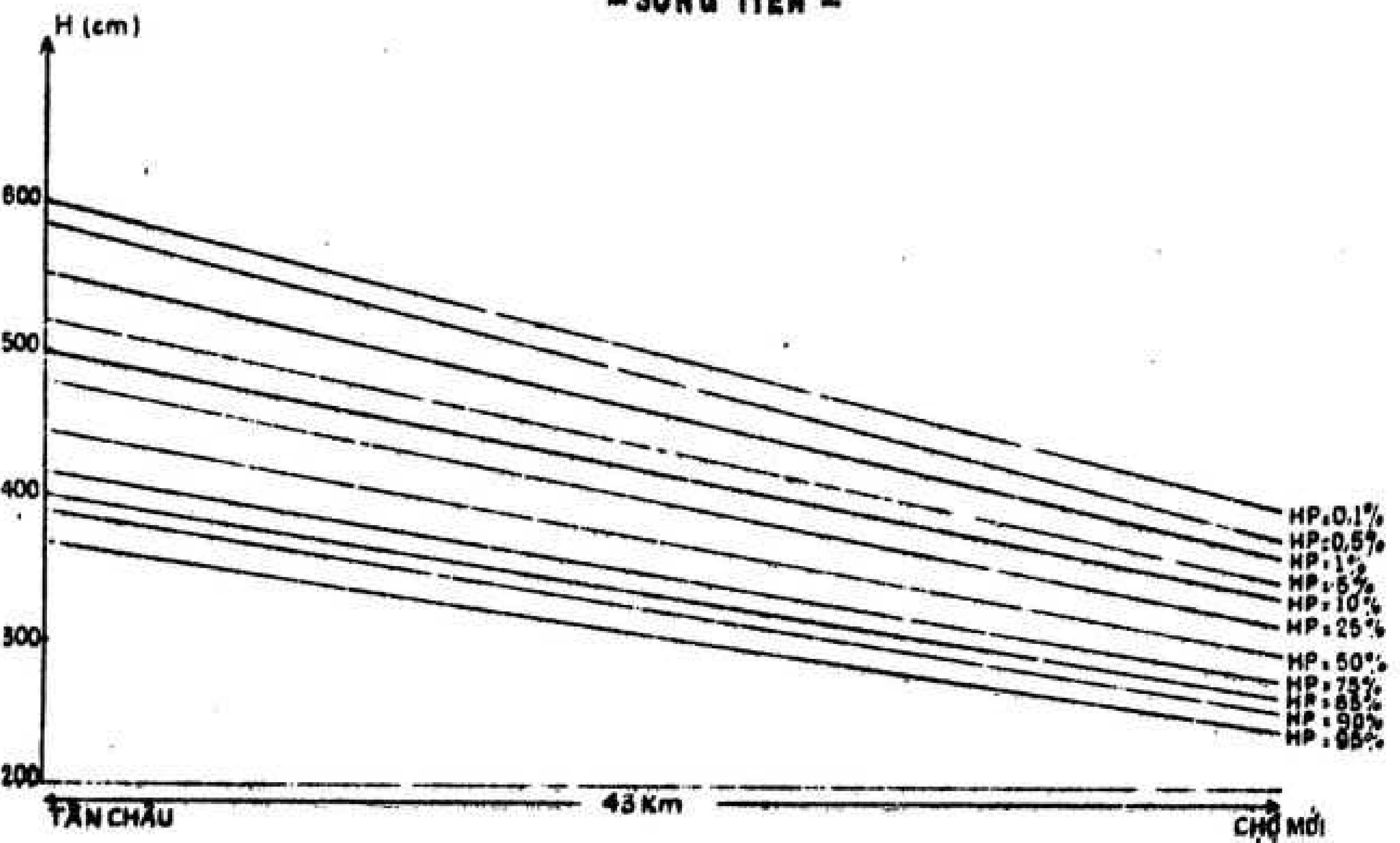
H.23– ĐƯỜNG ĐỘ DỐC MẶT NƯỚC LŨ LỚN NHẤT NĂM ỨNG VỚI CÁC TẦN SUẤT

– SÔNG HẬU –

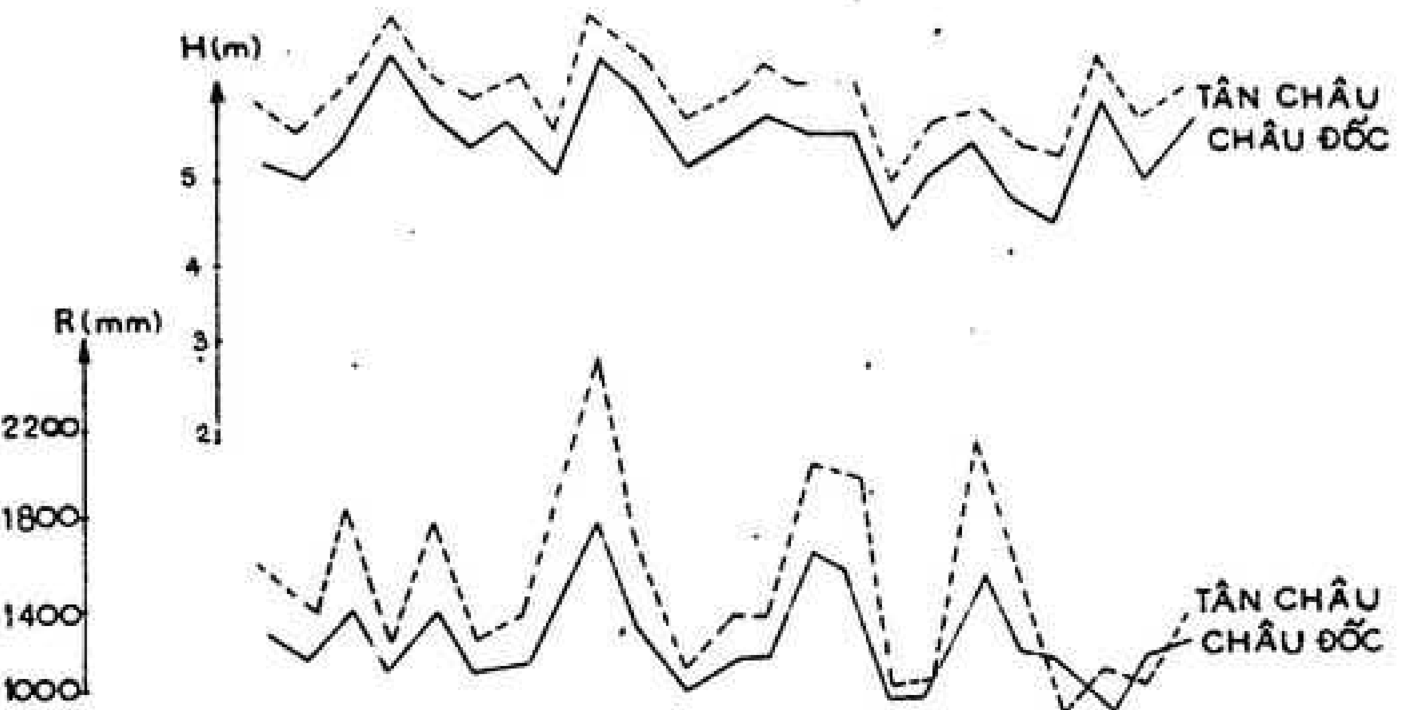


H. 24 – ĐƯỜNG ĐỘ DỐC MẶT NƯỚC LŨ LỚN NHẤT NĂM ỨNG VỚI CÁC TẦN SUẤT

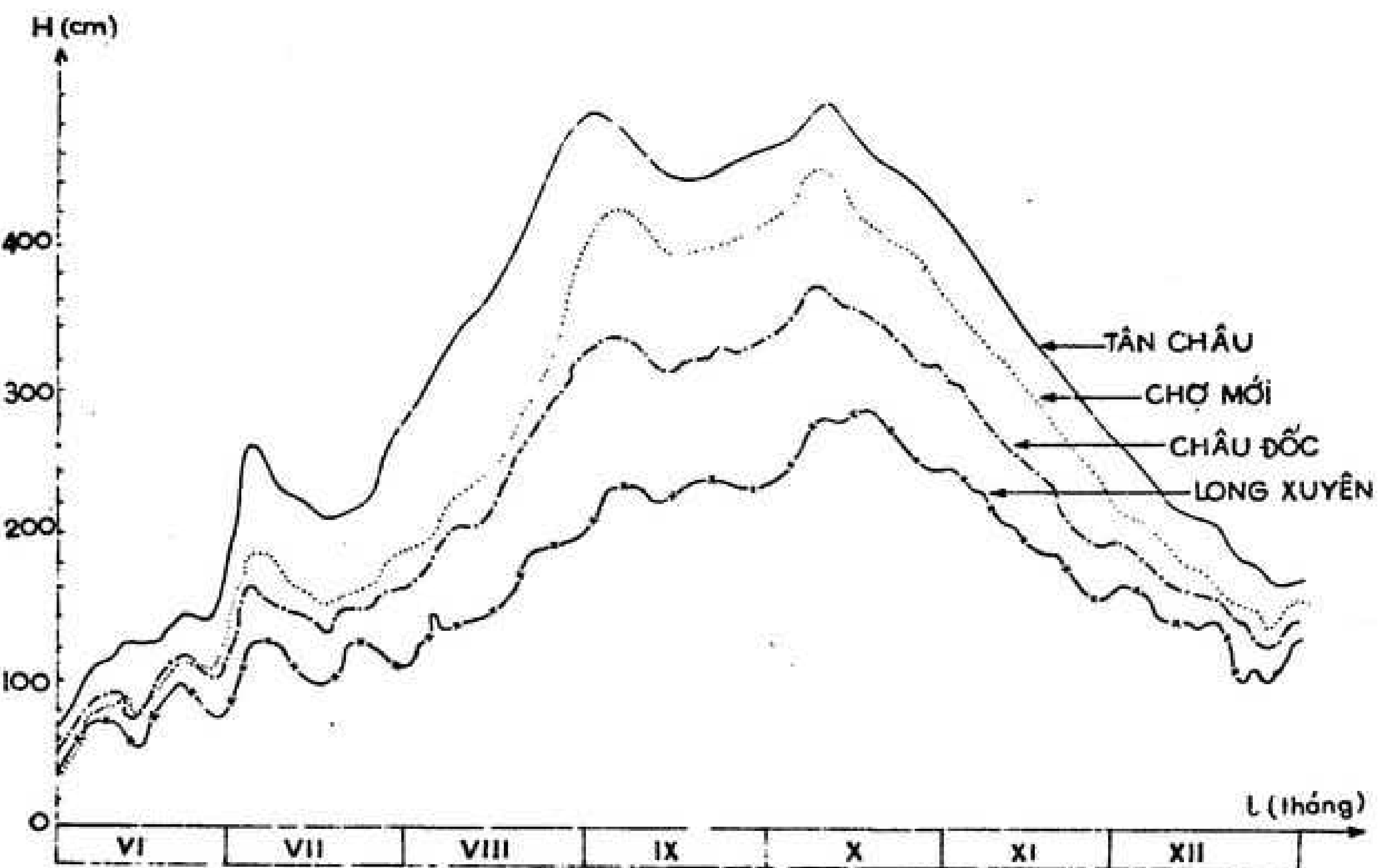
– SÔNG TIỀN –

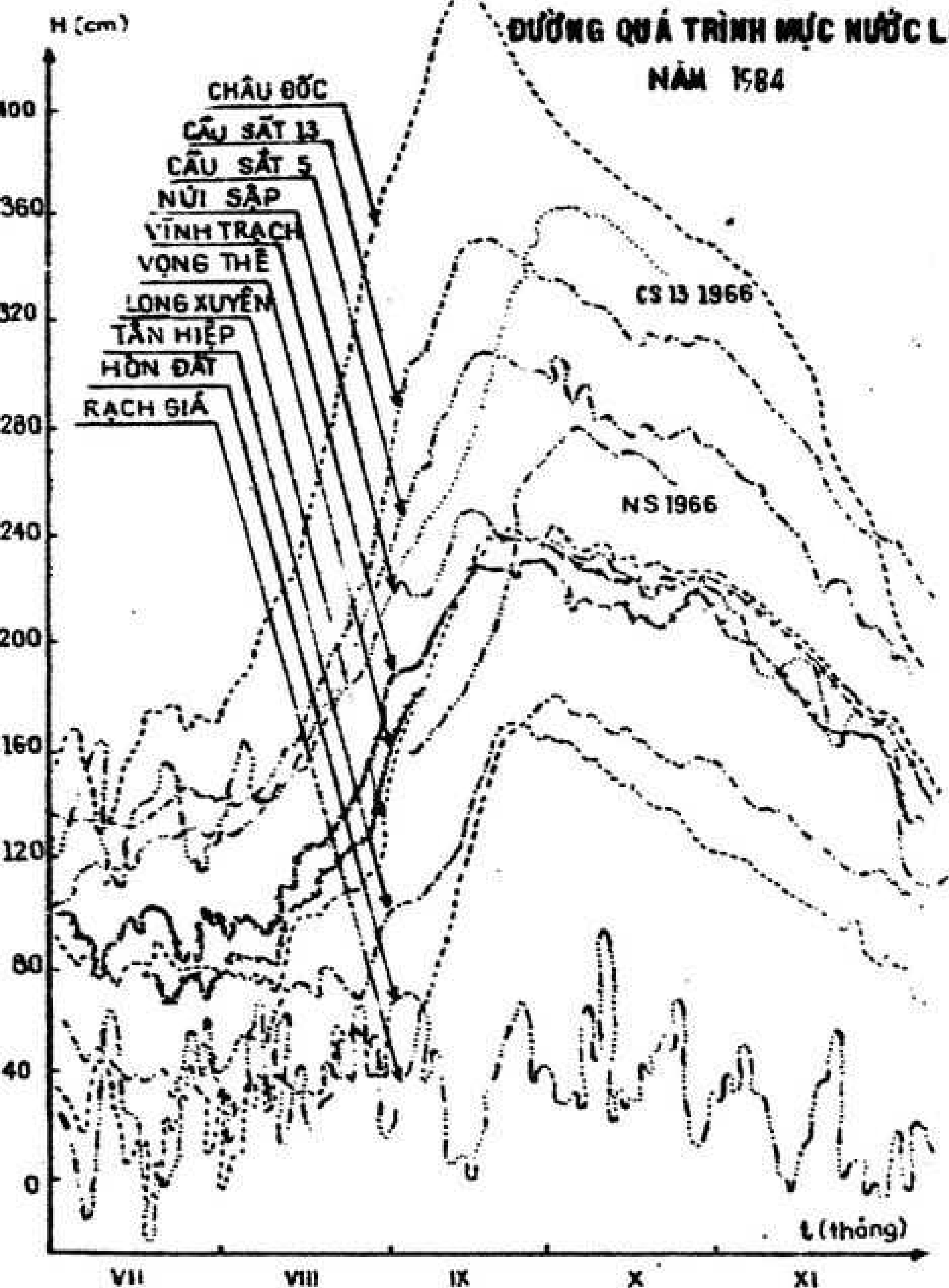


H.26 – ĐƯỜNG QUÁ TRÌNH MỰC NƯỚC LỚN NHẤT NĂM VÀ TỔNG LƯỢNG MƯA NĂM CỦA TÂN CHÂU – CHÂU ĐỐC TỪ 1958 – 1980

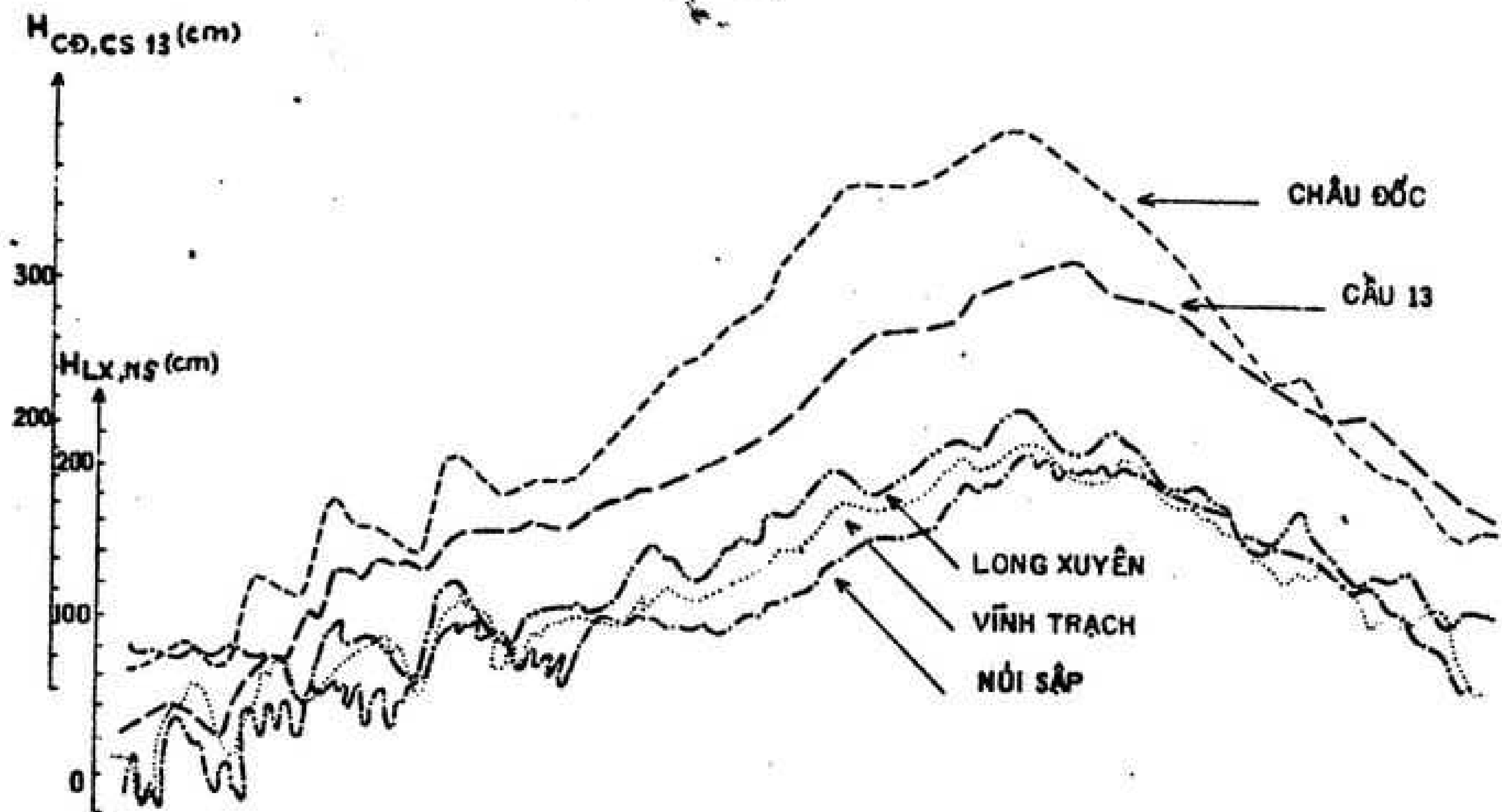


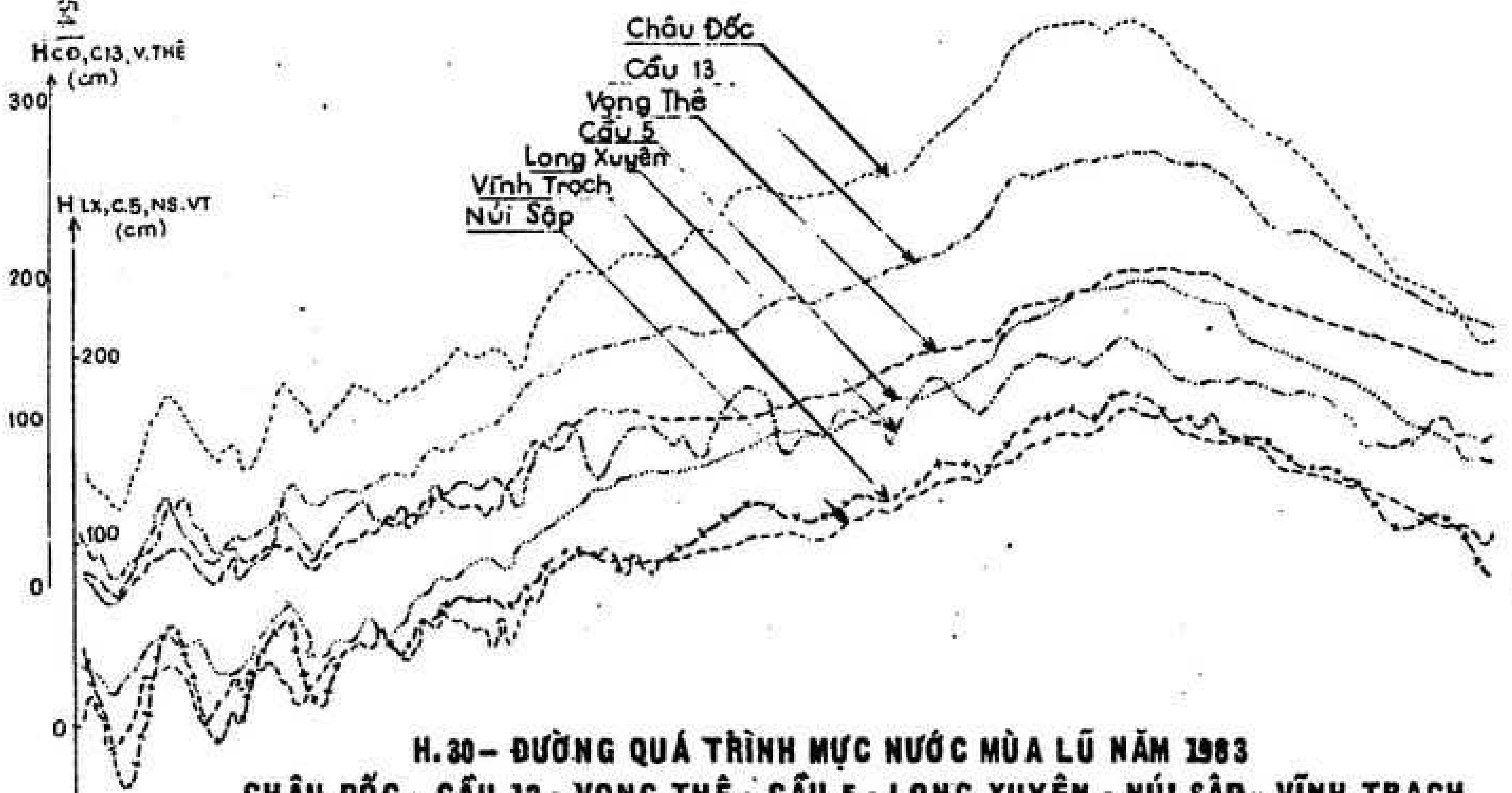
H. 26 — ĐƯỜNG QUÁ TRÌNH MỰC NƯỚC LŨ NĂM 1978




H.27 – 28
ĐƯỜNG QUÁ TRÌNH MỰC NƯỚC LŨ
NĂM 1984
H (cm)
400
360
320
280
240
200
160
120
80
40
0
CHÂU ĐỐC
CẦU SẮT 13
CẦU SẮT 5
NÚI SẬP
VĨNH TRẠCH
VỌNG THÊ
LONG XUYÊN
TÂN HIỆP
HÒN ĐẤT
RẠCH GIÁ
CS 13 1966
NS 1966
t (tháng)
VII
VIII
IX
X
XI

H. 29 – ĐƯỜNG QUÁ TRÌNH MỰC NƯỚC MÙA LŨ 1982
CHÂU ĐỐC – NÚI SẬP – LONG XUYÊN – VĨNH TRẠCH – CẦU 13

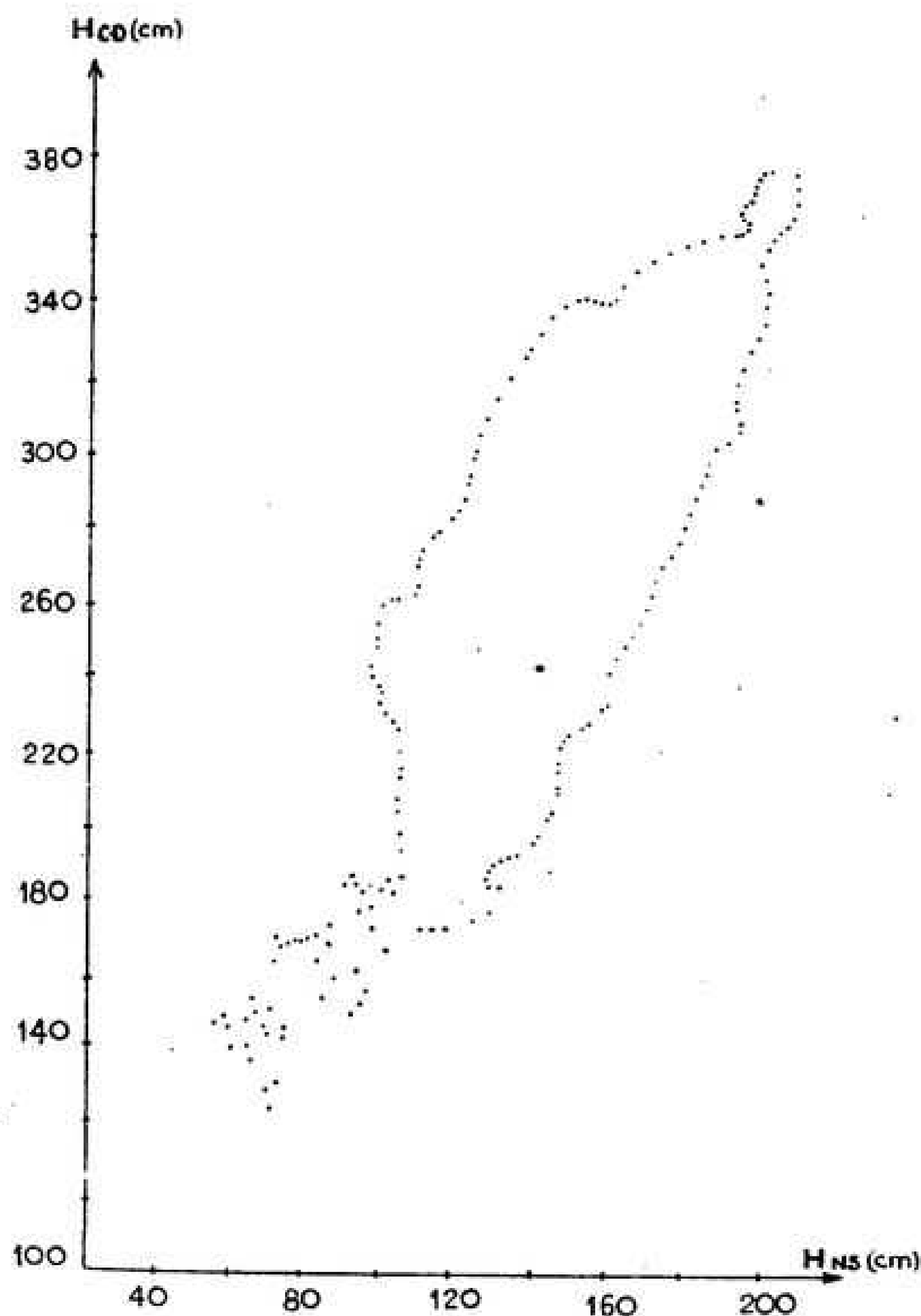




H.30 – ĐƯỜNG QUÁ TRÌNH MỰC NƯỚC MÙA LŨ NĂM 1983
CHÂU ĐỐC - CẦU 13 - VỌNG THÊ - CẦU 5 - LONG XUYÊN - NÚI SẬP - VĨNH TRẠCH

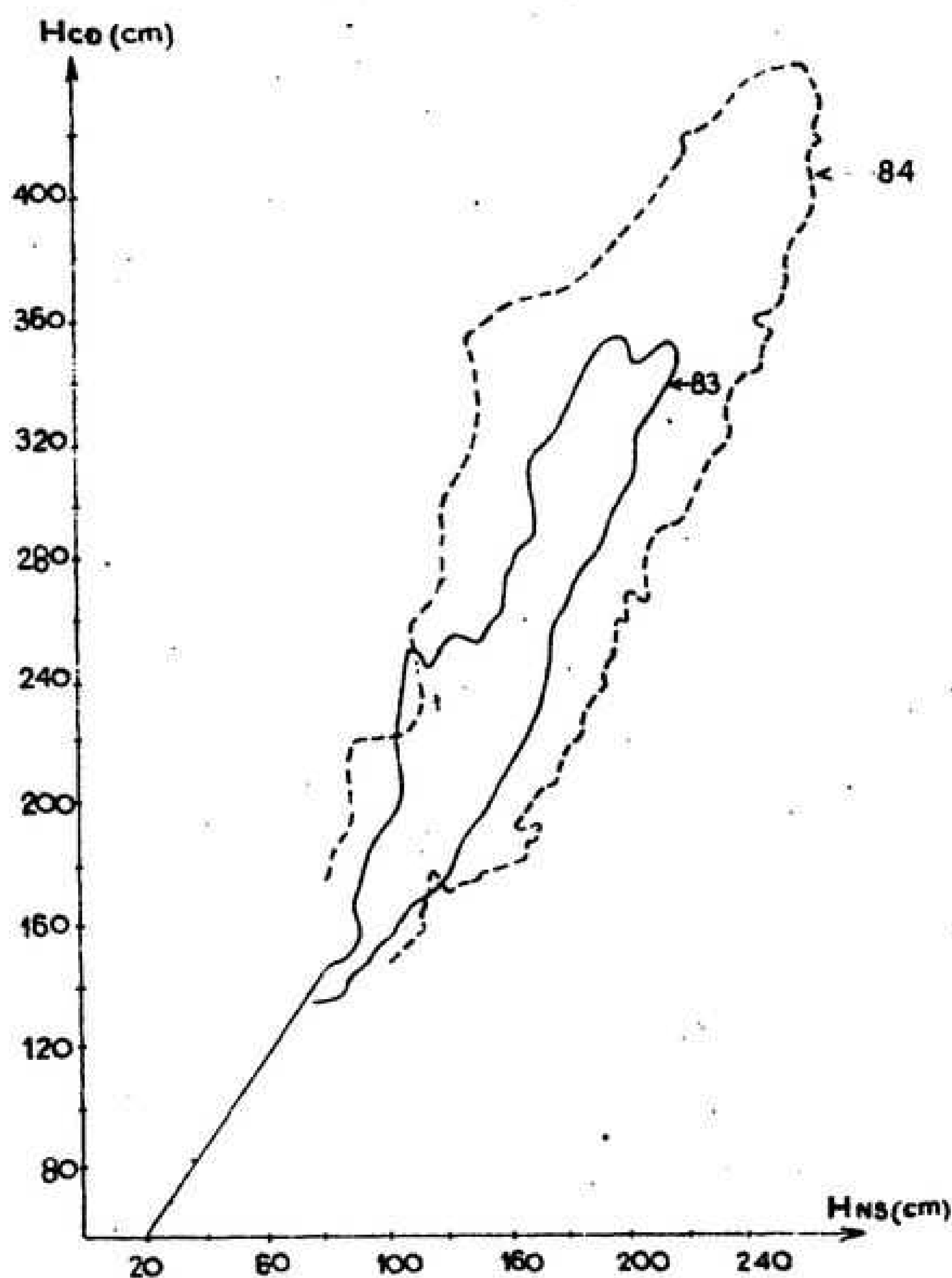
H. 31 – QUAN HỆ $H_{CĐ} \sim H_{NS}$ NĂM 1982

(TỨC THỜI)



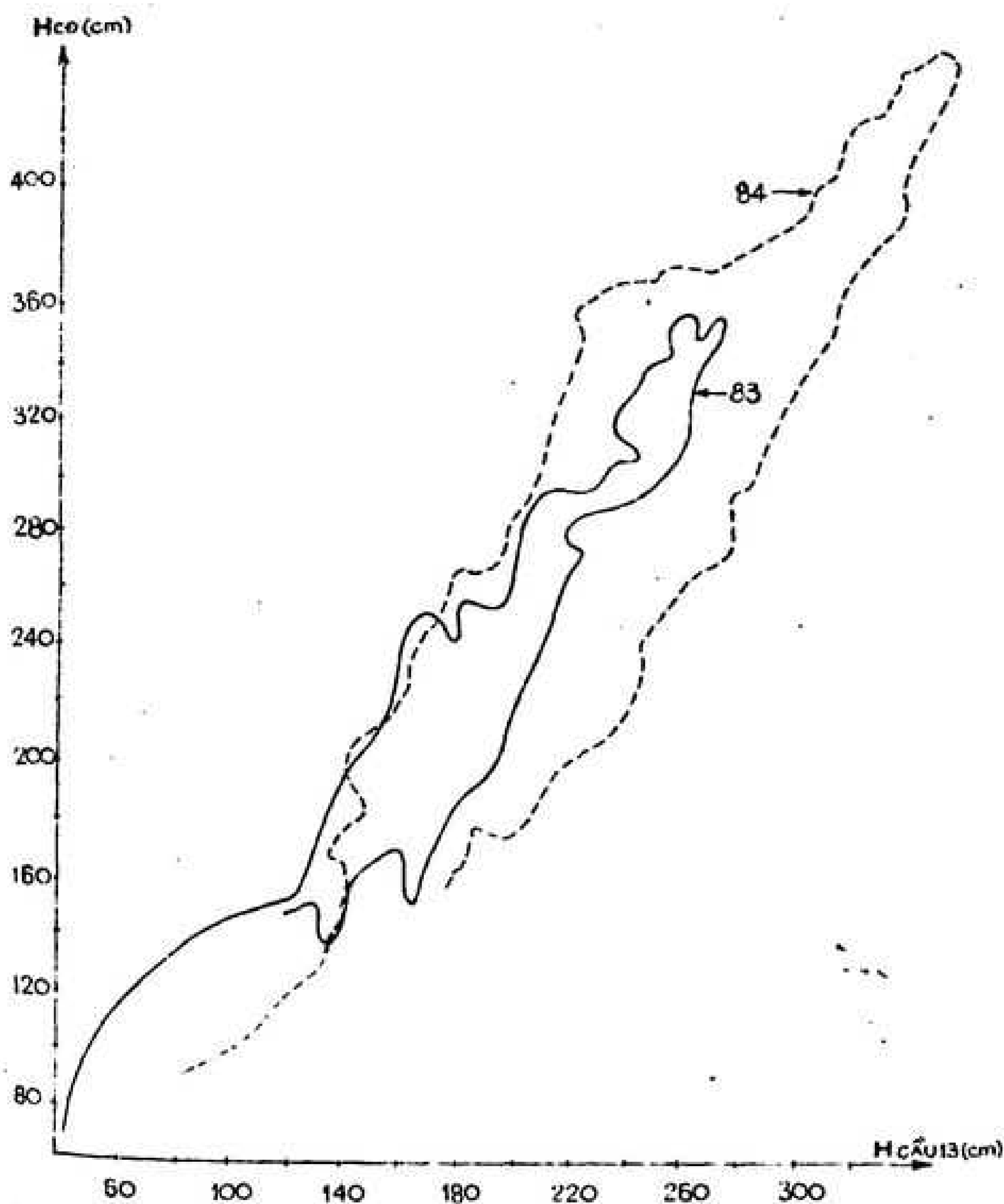
H. 32 – QUAN HỆ $H_{CĐ}$ – $H_{NÚI\ SẬP}$ NĂM 1983 – 1984

(TỨC THỜI)

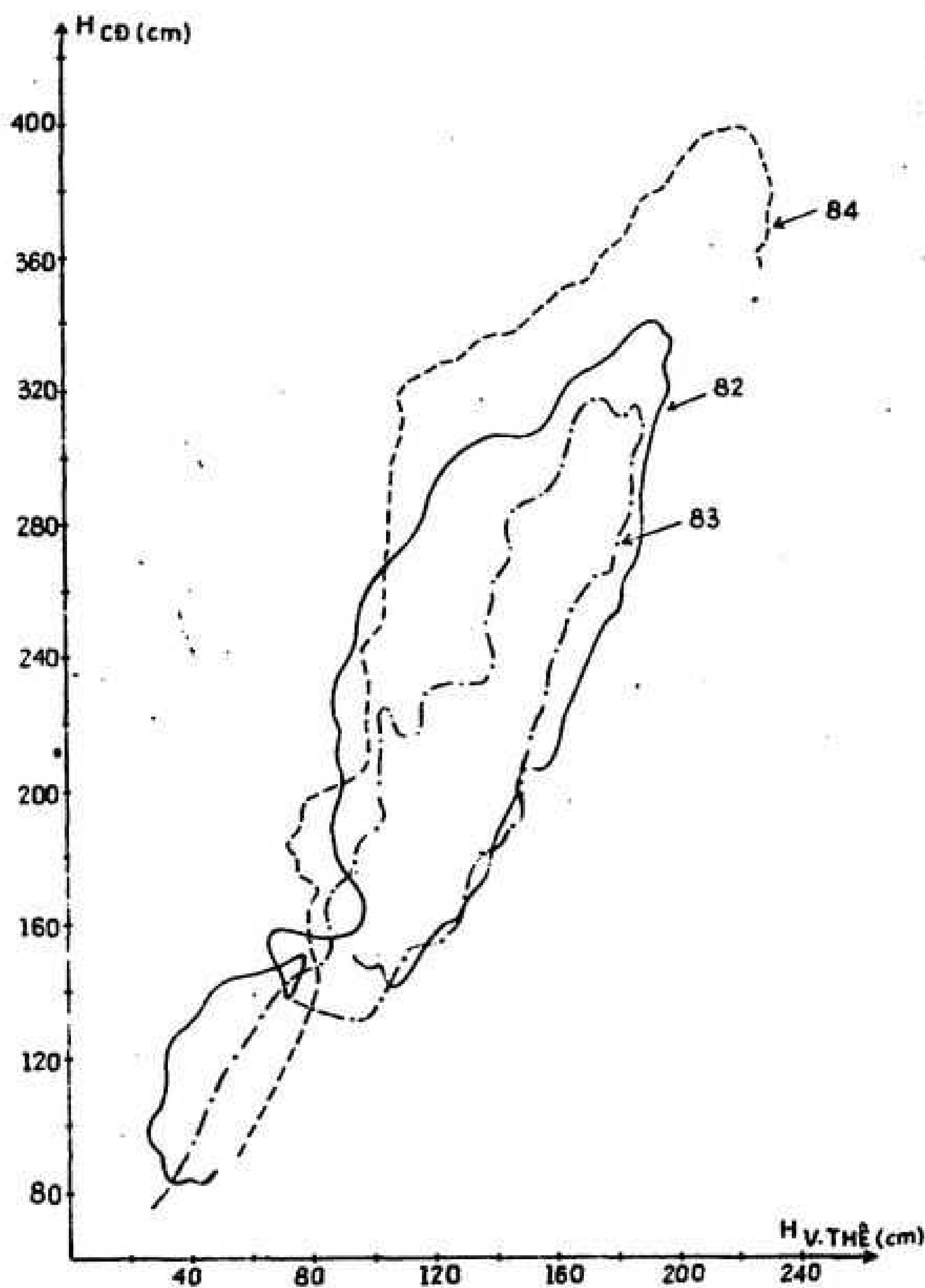


H. 33 – QUAN HỆ $H_{CĐ}$ ~ $H_{CẦU\ 13}$ NĂM 1983 – 1984

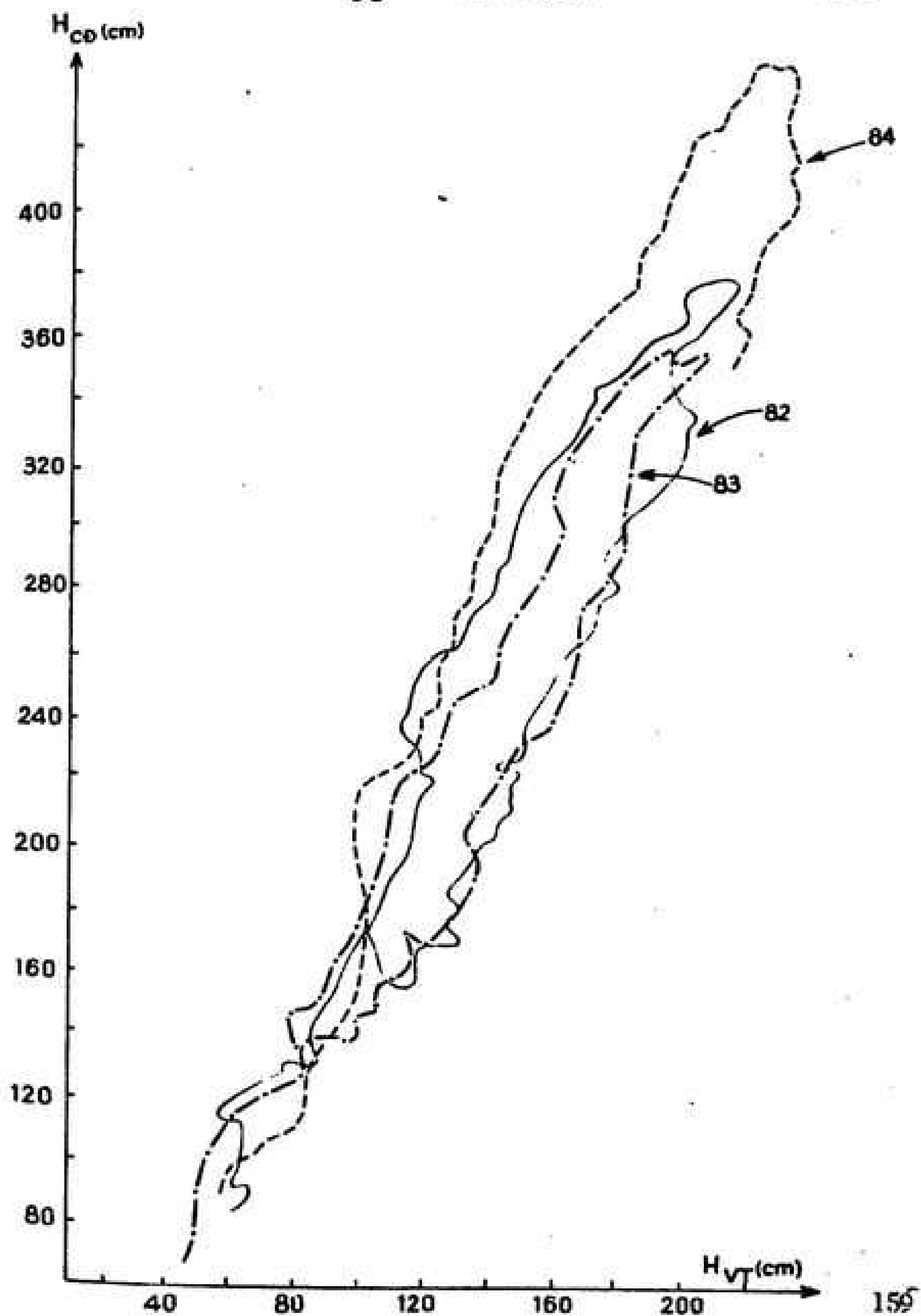
(TỨC THỜI)



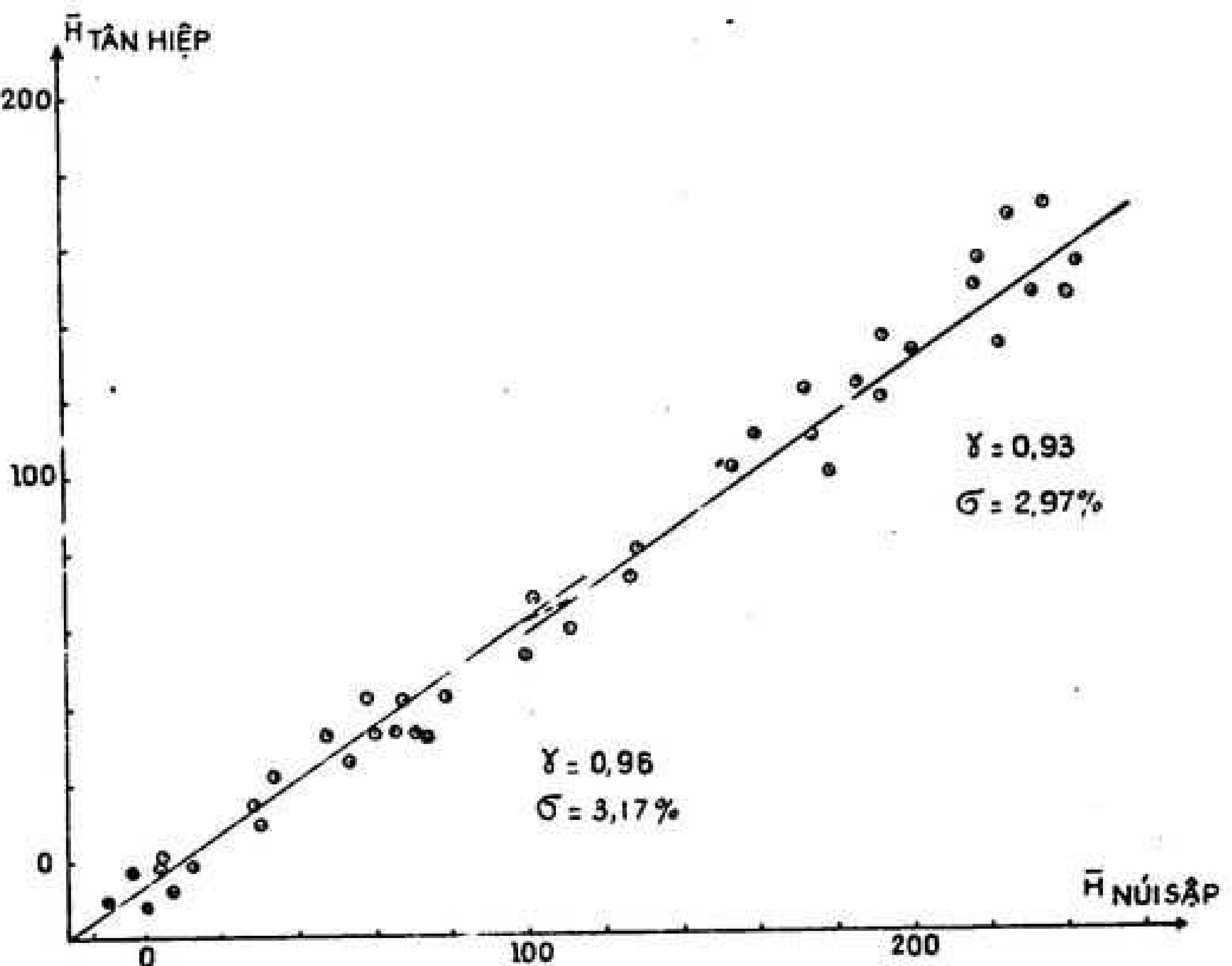
H.34 – QUAN HỆ $H_{CĐ}$ ~ $H_{V.THÊ}$ NĂM 1982 – 1984

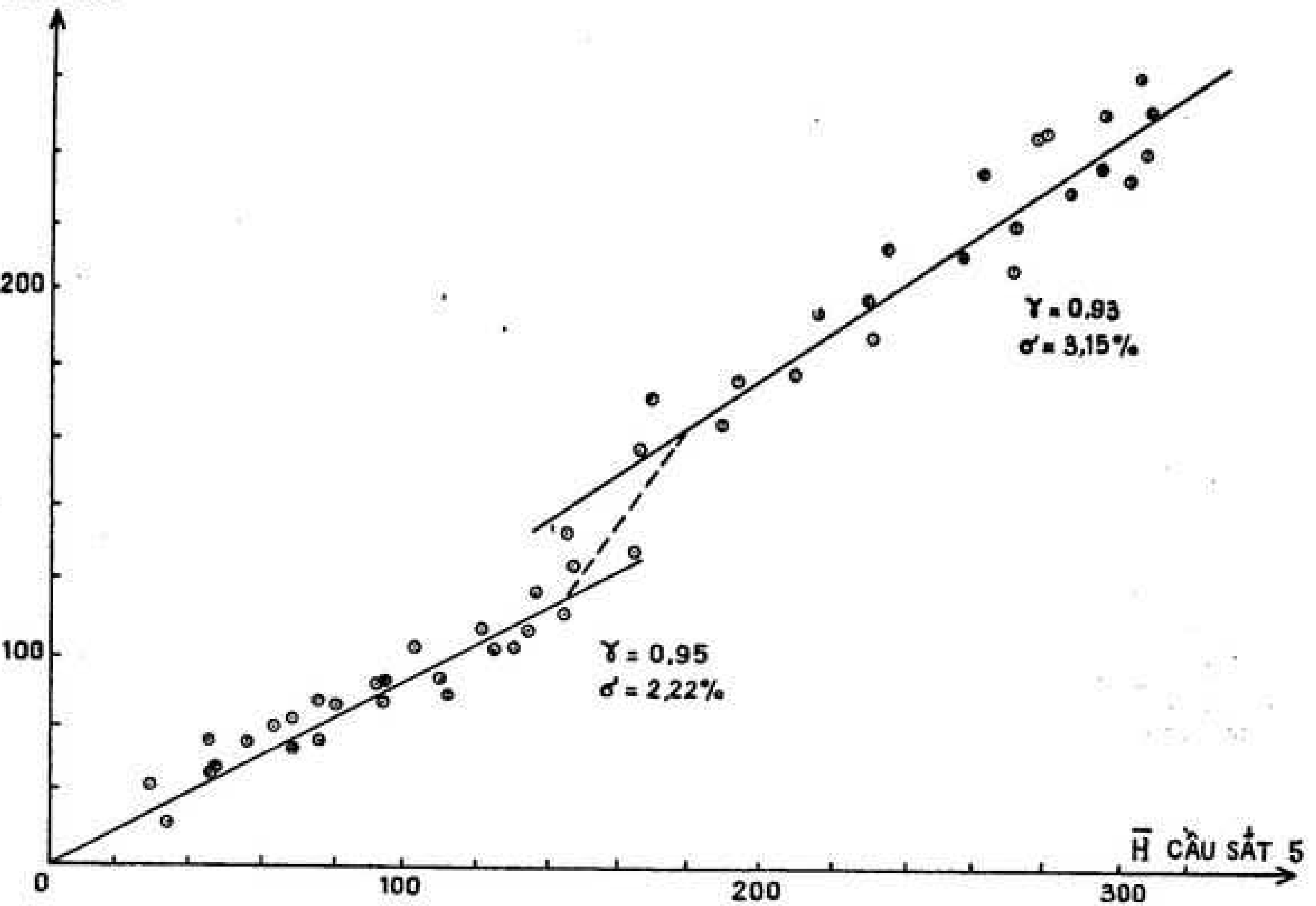


H. 36 – QUAN HỆ $H_{CĐ} \sim H_{V.TRẠCH}$ NĂM 1982 – 1984



H. 38 — $\bar{H}_{10\ \text{NGÀY LN}}$ **TÂN HIỆP** ~ $\bar{H}_{10\ \text{NGÀY LN}}$ **NÚI SẬP**




H. 37 — H̄ 10 NGÀY LN NÚI SẬP ~ H̄ 10 NGÀY LN CẦU SẮT 5
H̄ NÚI SẬP
200
100
0
100
200
300
H̄ CẦU SẮT 5
γ = 0,93
σ = 3,15%
γ = 0,95
σ = 2,22%

H. 38 – BẢN ĐỒ PHÂN VÙNG NGẬP LỤT TỈNH AN GIANG
ỨNG VỚI MỰC NƯỚC ĐỈNH LŨ CÓ TẦN SUẤT 10% TẠI TÂN CHÂU

CAMPUCHIA

ĐỒNG THÁP

KIÊN GIANG

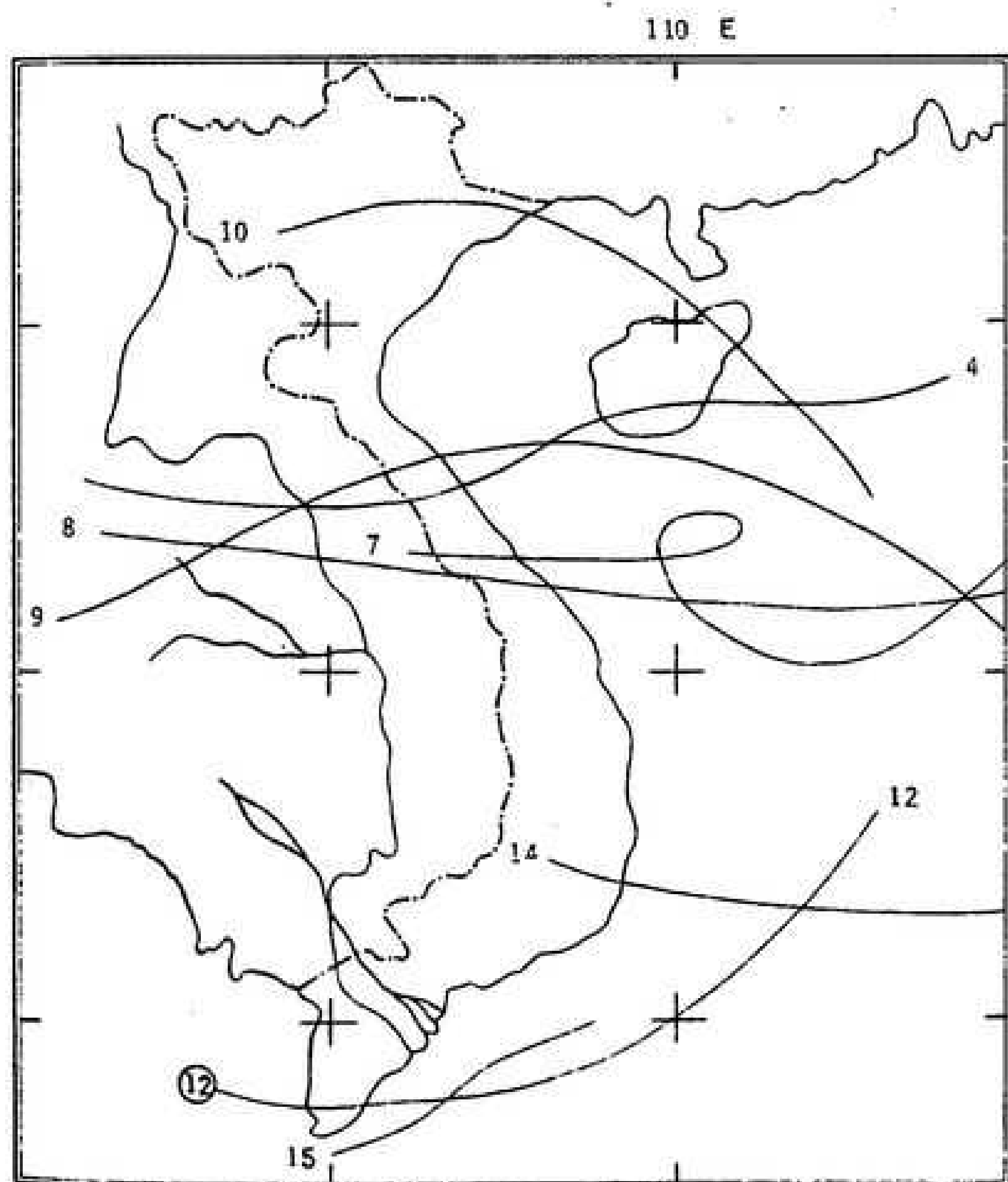
HẬU GIANG

CHÚ THÍCH :

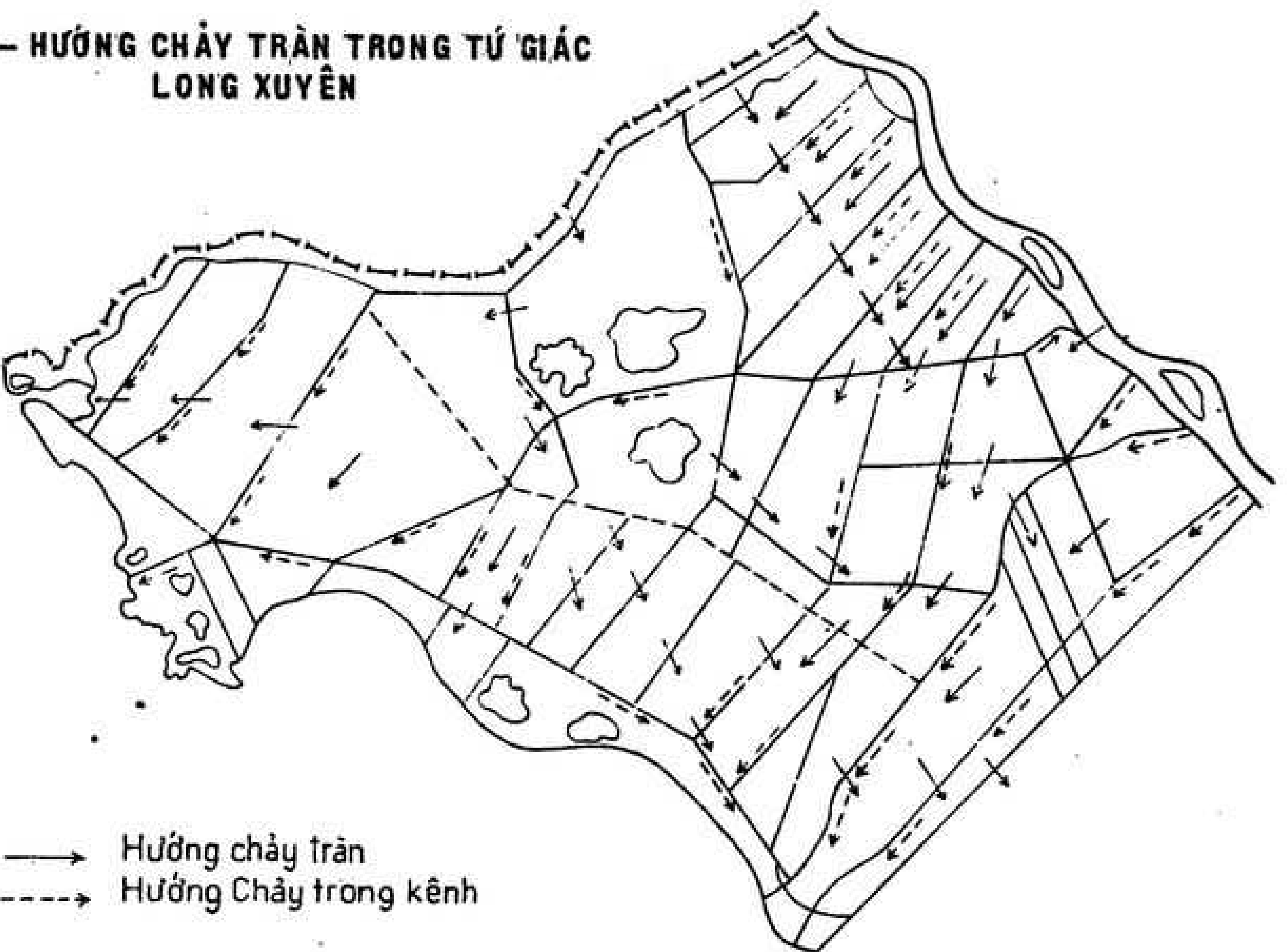


H. 39

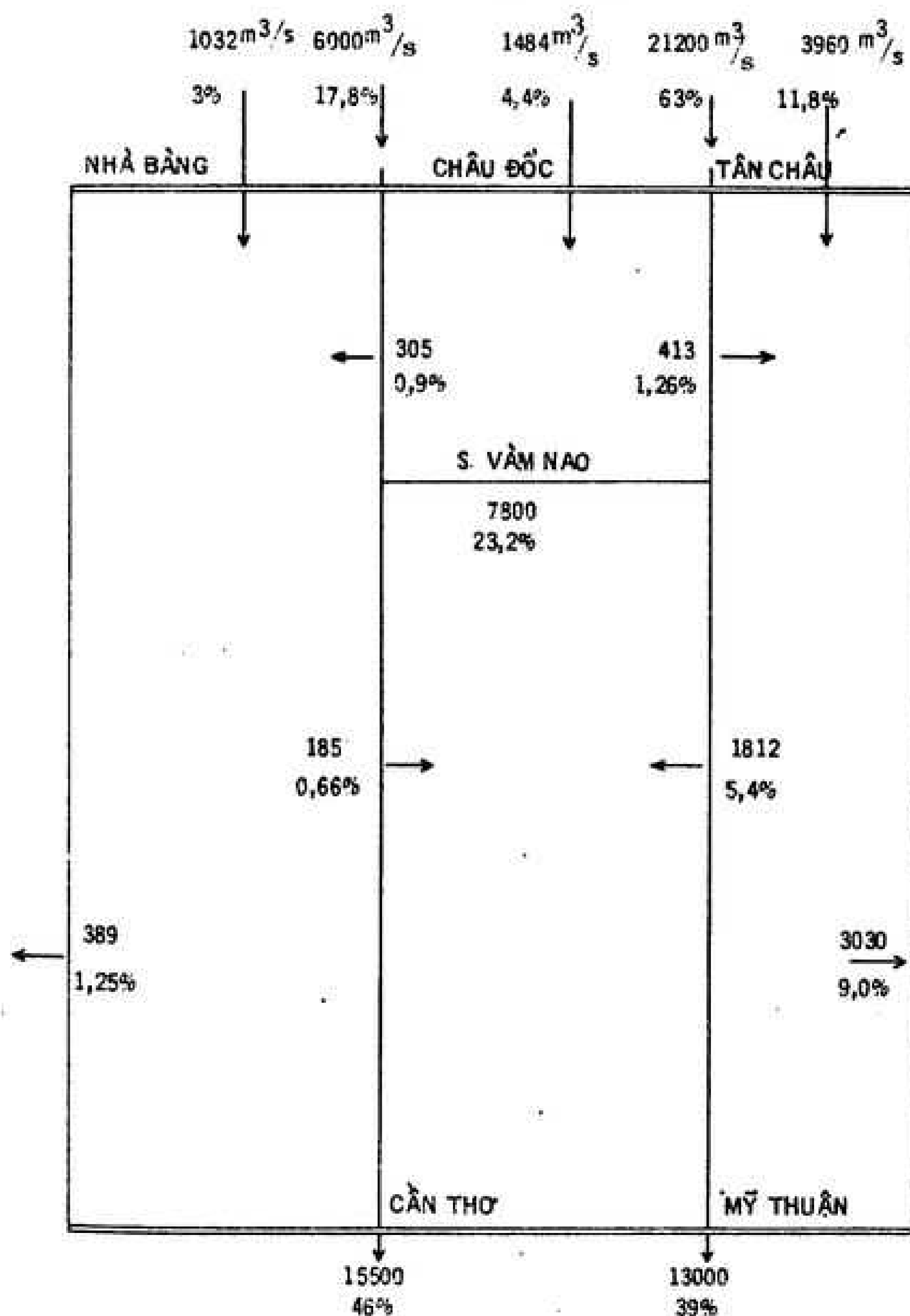
ĐƯỜNG ĐI
CÁC CƠN BÃO CHÍNH 1978



H.40 – HƯỚNG CHẢY TRÀN TRONG TỨ GIÁC LONG XUYÊN

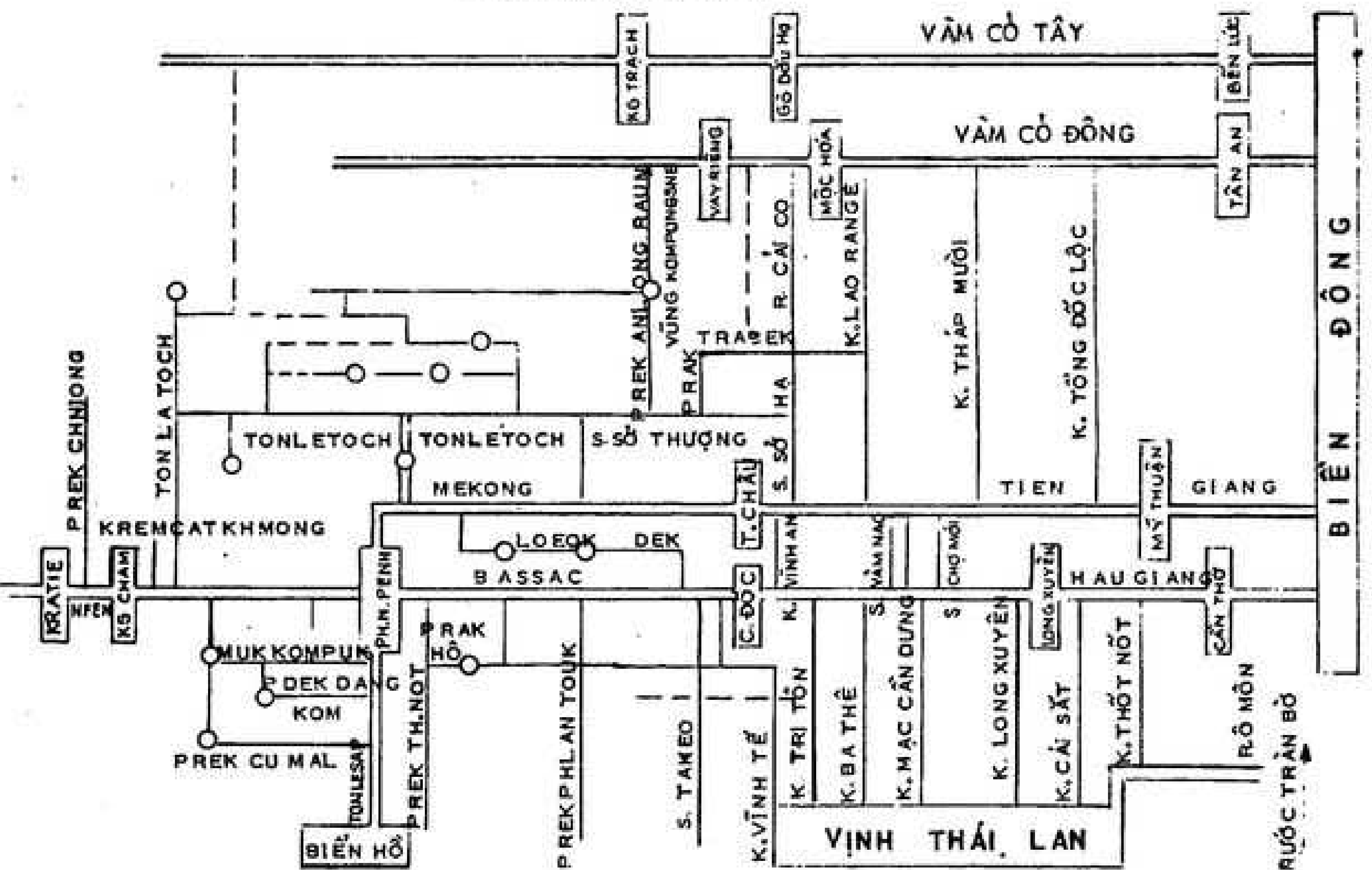


H. 41 – CÂN BẰNG NƯỚC LŨ 1978



H. 42– SƠ ĐỒ ĐƯỜNG NƯỚC LỤT HẠ LƯU SÔNG CỬU LONG

(Tài liệu của UBSMK)





Cống bửng vừa lợi dụng độ lớn triều để lấy nước tưới ruộng trong mùa khô, vừa có tác dụng tiêu úng và chống ngập lụt đầu mùa mưa



Đê Thần Nông có độ cao chống được lũ tháng VIII bảo vệ trên 10 000 ha lúa hè thu của huyện Phú Tân.

CHƯƠNG IV

DÒNG CHẢY MÙA CẠN

Mùa cạn là một trong hai pha đặc trưng của chế độ thủy văn ở nước ta. Dòng chảy mùa cạn phản ánh quy luật rút nước và lượng trữ ngầm của sông ngòi. Ở hạ lưu sông Cửu Long dòng chảy mùa cạn có nhiều nét đặc sắc, sau đây với tài liệu hiện có, xin nêu lên một số đặc điểm chính của nó.

1 – TÌNH HÌNH MƯA TRONG MÙA CẠN

1 – Diễn biến mưa trong mùa cạn :

Hàng năm vào khoảng tháng XI và XII, gió mùa tây nam suy yếu dần, nhường chỗ cho gió mùa đông bắc hoạt động. Vì vậy thời kỳ này lượng mưa hầu hết các nơi ở đồng bằng sông Cửu Long giảm dần. Tháng I và II gió mùa đông bắc thịnh hành, thời tiết trong sáng ổn định nên hầu hết các nơi lượng mưa đều dưới 15 ÷ 20mm. Tại Long Xuyên có nhiều năm suốt cả 2 tháng không mưa. Tháng III gió mùa tây nam thỉnh thoảng đã lui tới gây ra những trận mưa dông sớm làm cho lượng mưa tăng lên so với 2 tháng trước với lượng mưa trung bình 40 – 60mm, trừ Long Xuyên vẫn là nơi có mưa ít nhất tỉnh với lượng mưa trung bình 25 – 40mm. Nhìn chung khả năng không mưa của tháng III đã ít hơn các tháng trước, đồng thời khả năng có những trận mưa lớn cũng đã nhiều hơn. Tháng IV là tháng chuyển tiếp từ mùa đông sang mùa hè, là tháng có sự tranh chấp giữa gió mùa đông bắc và tây nam. Vì vậy tùy năm, nếu gió mùa đông bắc thắng thế thì thời tiết ít mưa, ngược lại nếu gió mùa tây nam thắng thế thì khả năng có mưa lớn nhiều hơn. Do đó tháng IV là tháng đã có lượng mưa lớn hơn tháng III nhưng vẫn chưa ổn định. Vùng phía tây của tỉnh nơi đầu tiên tiếp xúc với gió mùa tây nam, vào cuối tháng IV đã có những trận mưa lớn, nên lượng mưa bình quân tháng ở đây đã vượt quá 100mm.

Vùng Chợ Mới, Long Xuyên tuy lượng mưa tháng IV đã gấp 2 – 3 lần tháng III nhưng vẫn là nơi có lượng mưa ít nhất trong tỉnh, bình quân 60 – 70mm. Tháng V gió mùa tây nam hoạt động mạnh và chiếm ưu thế hoàn toàn. Giải hội tụ giữa tín phong bắc bán cầu và tín phong nam bán cầu cùng với sự phát triển những cơn dông nhiệt vào buổi chiều đã tạo ra những điều kiện cần thiết để gây ra những trận mưa lớn có diện rộng lớn, vì lẽ đó lượng mưa trung bình tháng V ở hầu hết các trạm trong tỉnh đều đạt 150 – 160mm vượt 8,3% so với lượng mưa năm, do đó tháng V là tháng mà mùa mưa thật sự được thiết lập trên địa bàn toàn tỉnh.

2 – Quan hệ giữa lượng mưa mùa cạn với tình hình khô hạn của tỉnh:

Trước tiên cần khẳng định lại rằng dòng chảy của sông ngòi, kênh rạch ở hạ lưu sông Cửu Long trong mùa lũ cũng như trong mùa kiệt là do quá trình điều tiết tổng hợp của toàn lưu vực sông Mê Kông, trong đó lượng dòng chảy từ Kratie trở lên đóng vai trò trọng yếu cung cấp nước cho hạ lưu. Vì lẽ đó có thể nói một cách chắc chắn rằng lượng mưa trong mùa khô không ảnh hưởng đến chế độ dòng chảy ở hạ lưu châu thổ, mà nó chỉ có ảnh hưởng tới cán cân ẩm theo phương đứng mà thôi. Hàng năm vào mùa khô, lượng mưa ít, lượng bốc hơi lớn (gấp nhiều lần lượng mưa) mực nước sông lại xuống thấp làm cho tình hình khô hạn tự nhiên ở đồng bằng sông Cửu Long nói chung và An Giang nói riêng rất căng thẳng. Những cánh đồng rộng bát ngát thẳng cánh cò bay trong những tháng mùa lũ nước ngập mênh mông thì nay, trong những tháng mùa khô bị nứt nẻ do hạn hán. Càng hạn hán thì chua phèn ở tầng sâu theo mao quản lên hoạt động và đọng lại một lớp ... úa khú dầy trên mặt ruộng nhất là vùng bắc Hà Tiên, Tịnh Biên, Tri Tôn và một số vùng khác của Đồng Tháp Mười. Vì lẽ đó sản xuất nông nghiệp ở đây trong mùa khô phải chi phí lớn cho công tác chống hạn, giá thành nông sản lên cao. Việc mở rộng diện tích lúa cao sản, diện tích lúa 2 vụ vì vậy cũng gặp rất nhiều khó khăn, trở ngại.

II – MỰC NƯỚC THẤP NHẤT MÙA CẠN

1– Tần suất xuất hiện mực nước thấp nhất năm vào các tháng mùa cạn.

Hàng năm sau khi đạt đến đỉnh lũ cao nhất năm, mực nước hạ lưu sông Cửu Long bắt đầu xuống dần và đạt mực nước thấp nhất năm (H min) vào tháng III, IV, V hoặc VI. Sau đây với chuỗi số liệu có được chúng tôi tính tần suất xuất hiện H min năm vào các tháng mùa khô cho một số trạm trong tỉnh và ngoài tỉnh có liên quan (xem bảng 67). Phân tích kết quả tính toán ở bảng 67 thấy rằng đối với khu vực An Giang, tùy tình hình lũ lụt năm trước và kết hợp với diễn biến thủy triều ở biển Đông và vịnh Thái Lan trong mùa cạn năm sau mà mực nước thấp nhất năm của các trạm có thể xuất hiện vào các tháng III hoặc IV.

2 – Các đặc trưng thống kê của mực nước thấp nhất năm :

Căn cứ vào chuỗi số liệu hiện có, chúng tôi tính các đặc trưng thống kê của liệt số mực nước thấp nhất năm cho một số trạm dọc sông Tiền và sông Hậu (xem bảng 68). Qua kết quả tính toán thấy rằng : độ dốc mặt nước thấp nhất năm của sông Tiền ứng với các tần suất 75%, 80% và 85% lớn hơn sông Hậu (gần gấp đôi), lý do là vì ngay cả trong mùa kiệt sông Tiền vẫn tải đi một lượng nước từ thượng lưu đổ về lớn gấp 4 – 6 lần sông Hậu. Mặt khác do cửa sông Hậu vừa rộng lại vừa sâu, lòng sông Hậu đoạn từ Châu Đốc ra biển có hệ số uốn khúc nhỏ hơn sông Tiền đoạn từ Tân Châu ra biển, vì vậy về mùa cạn thủy triều theo sông Hậu xâm nhập vào nội địa thuận lợi hơn sông Tiền.

Riêng các trạm thủy văn nội đồng do số liệu thực đo còn ít (1–3 năm) chưa đủ để tính toán, vì vậy chúng tôi xin đưa ra đây một số trị số mực nước thấp nhất năm của các trạm qua hàng năm để bạn đọc tham khảo (xem bảng 69).

III – DÒNG CHẢY MÙA CẠN

1– Dòng chảy mùa cạn trên sông chính :

Như các chương đầu đã đề cập, do số liệu thực đo lưu lượng ở hạ lưu sông Cửu Long còn quá ít ỏi, lại không đồng bộ, vì vậy việc tính các đặc trưng thống kê cho dòng chảy năm nói chung và cho dòng chảy lũ, dòng chảy kiệt nói riêng là chưa thể tiến hành đồng loạt được. Mặt khác

dòng chảy mùa cạn ở hạ lưu châu thổ từ đoạn Tân Châu, Châu Đốc ra tới biển bị ảnh hưởng triều mãnh liệt, do vậy phương pháp luận nghiên cứu dòng chảy mùa cạn ở đây cũng còn có nhiều điểm đến nay bàn cãi chưa ngã ngũ. Song để bạn đọc có số liệu tham khảo, sau đây chúng tôi với chuỗi số liệu thực đo hiện có xin nêu lên một số nét chung nhất của chế độ dòng chảy mùa cạn ở hạ lưu sông Cửu Long.

Nếu dùng chỉ tiêu phân mùa dòng chảy như đã áp dụng cho các sông ngòi miền Bắc, thì kết quả tính toán thời gian bắt đầu và kết thúc mùa cạn của các trạm ở hạ lưu sông Cửu Long được ghi ở bảng 70.

· Qua kết quả tính toán ở bảng 70, cho thấy pha dòng chảy mùa cạn ở hạ lưu sông Cửu Long chiếm gần một nửa số thời gian trong năm (6 – 8 tháng), thường bắt đầu từ tháng XI, XII (hoặc tháng I năm sau) và kết thúc vào tháng V (hoặc tháng VI năm sau). Trong đó giai đoạn đầu và cuối mùa cạn dòng chảy dao động mạnh hơn so với giữa mùa. Lượng nước trong mùa cạn nói chung chỉ chiếm 20 – 35% lượng dòng chảy cả năm. Tỷ số Q mùa cạn/Q năm ít thay đổi qua hàng năm và qua các vùng trong khu vực (xem bảng 70).

2 – Lượng dòng chảy 1 tháng nhỏ nhất trên sông chính :

Dòng chảy 1 tháng nhỏ nhất ở hạ lưu sông Cửu Long thường xuất hiện vào tháng III (hoặc IV). Tại Tân Châu và Châu Đốc khi chưa tách triều lượng dòng chảy 1 tháng nhỏ nhất có sự dao động mạnh, ở Kongpong chàm và Nông Pênh sự dao động đó không đáng kể, chứng tỏ khả năng điều tiết của lưu vực rất lớn (xem bảng 71 – 72).

3 – Lượng dòng chảy 3 tháng nhỏ nhất trên sông chính.

Ở hạ lưu sông Cửu Long, lượng dòng chảy 3 tháng nhỏ nhất thường xuất hiện từ tháng II đến tháng IV. Lượng dòng chảy 3 tháng nhỏ nhất ít thay đổi qua hàng năm và chiếm 6 – 8% tổng lượng dòng chảy năm (xem bảng 72).

Qua các kết quả tính toán trên, có thể nói rằng An Giang ngay cả trong mùa kiệt lượng nước ngọt rất dư thừa, nằm giữa hai «hồ chứa nước»

sông Tiền và sông Hậu.

4 – Dòng chảy mùa cạn của hệ thống kênh rạch trong tỉnh :

Hệ thống kênh rạch của tỉnh, như chương I đã giới thiệu chia thành hai khu rõ rệt : khu giữa sông Tiền – sông Hậu và khu hữu ngạn sông Hậu.

Hệ thống kênh rạch nằm trong 3 huyện cù lao nối sông Tiền với sông Hậu, nói chung có chiều dài ngắn như Vàm Sáng, Vĩnh An, Rạch Ông Chưởng. Do ảnh hưởng trực tiếp của 2 sông lớn, nên dòng chảy mùa kiệt của chúng có cùng quy luật với chế độ dòng chảy của 2 sông chính. Hướng chảy chung của các kênh đó là lấy nước từ sông Tiền đổ sang sông Hậu, điều đó xảy ra ngay cả với những ngày kiệt nhất của năm kiệt nhất (xem bảng 73). Còn các kênh như Thần Nông, Năm Xã ... chỉ có tác dụng như những « sông chết » chứa nước, sự giao lưu dòng chảy ở mức rất nhỏ, điều đó xảy ra ngay cả trong mùa lũ.

Kênh rạch khu hữu ngạn sông Hậu, diễn biến dòng chảy mùa cạn có phức tạp hơn, vì ngoài ảnh hưởng của triều biển Đông qua sông Hậu chúng còn chịu ảnh hưởng trực tiếp của chế độ triều vịnh Thái Lan. Sau đây với số liệu của đợt khảo sát từ ngày 12 – 22 – IV – 1984 (do lũ năm 1983 ở dưới mức trung bình từ 30 – 40cm, cho nên mùa kiệt năm 1984 ở hạ lưu sông Cửu Long là một mùa kiệt khá điển hình, mực nước thấp nhất năm tại Châu Đốc xấp xỉ năm 1977 là năm kiệt nhất kể từ năm 1960 trở lại đây, thời kỳ khảo sát trùng với kỳ con nước ở biển Đông và biển Tây, do vậy có thể nói tuy thời gian đo đạc chỉ có 10 ngày nhưng pha dòng chảy quan trắc được rất đặc trưng cho chế độ dòng chảy mùa kiệt trong vùng TGLX) chúng tôi sẽ cân bằng nước cho từng kênh và cho toàn khu. Phương trình cân bằng lượng nước được dùng là :

$$\Delta W \text{ ra (vào)} = W \text{ ra} - W \text{ vào}$$

trong đó chiều dòng chảy được quy định như sau :

– Lượng nước từ sông Hậu chảy sang phía vịnh Thái Lan gọi là lượng nước chảy ra và theo hướng ngược lại gọi là lượng nước chảy vào.

– Các mặt cắt dẫn nước từ sông Hậu chảy vào TGLX bao gồm : đầu các kênh : Vĩnh Tế, Tri Tôn, Mười Châu Phú, Ba Thê, Mặc Cần Dưng, Long Xuyên và Cái Sắn. Các mặt cắt dẫn nước từ TGLX đổ ra vịnh Thái Lan gồm : Vĩnh Điều (cuối kênh Vĩnh Tế), Kiên Lương (trên kênh Rạch Giá – Hà Tiên), Vàm Rầy (cuối kênh Tám Ngàn), Luỳnh Quỳnh (cuối kênh Tri Tôn), Rạch Giá (cuối kênh Rạch Giá – Long Xuyên) và Mông Thọ (cuối kênh Cái Sắn). Kết quả cân bằng ghi ở bảng 7.25

– Qua kết quả cân bằng nước cho thấy kênh Rạch Giá – Long Xuyên là con kênh tải nước khỏe nhất, sau đó là các kênh Cái Sắn, Ba Thê và Tri Tôn, còn lại khả năng tải nước yếu.

Ứng với thời kỳ kiệt nhất, sông Hậu cấp cho TGLX một lượng nước khá lớn 50 m3/ s, với lượng nước này hiện tại đã cung cấp nước tưới cho cây trồng trong phạm vi toàn vùng.

BẢNG 67

Tần suất xuất hiện mực nước thấp nhất năm trong các tháng mùa khô

TRẠM	Sông, kênh	TẦN SUẤT XUẤT HIỆN P %				Số năm thống kê
		III	IV	V	VI	
Nông Pênh	- Mê Kông	6	68	26	0	1918 – 1959
Tân Châu	Tiền	10	50	40	0	1932 – 1984
Châu Đốc	Hậu	9	38	51	2	1918 – 1984
Long Xuyên	Hậu	10	40	37	13	1918 – 1984
Chợ Mới	Tiền	0	60	40	0	1963 – 1982
Cầu 13	Kênh Tri Tôn	(1 lần)	(1 lần)	(0 lần)	(1 lần)	1982 – 1984
Tân Hiệp	Cái Sấn	16	51	33	0	1979 – 1984

BẢNG 74

Tính toán cân bằng lượng nước toàn vùng TGLX

(từ ngày 12 ÷ 22 – IV – 1984)

Hướng dòng chảy	TRẠM	Lưu lượng (m^3/s)			Thời gian chảy (h)			$\bar{Q}s = \frac{\Delta Q}{T}$	Tỷ lệ phần trăm so với tổng lượng vào (hoặc ra)
		Q+	Q−	ΔQ	Tra	T vào	T		
Từ Sông Hậu chảy vào TGLX	Vĩnh Tế	3020	2020	1000	84	137	221	4,53	8,8
	Tri Tôn	4765	3199	1566	126	114	240	6,53	12,8
	Mười Châu Phú	1367	768	599	113	108	221	2,71	5,3
	Ba Thê	3537	1998	1539	137	111	226	6,81	13,3
	Mạc Cần Dưng	1750	1295	455	115	107	224	2,03	3,9
	Long Xuyên	16733	12034	4699	119	108	227	20,7	40,3
	Cái Sắn	11040	9236	1804	116	110	226	8,0	15,6
								Qs = 51,5	
Từ TGLX chảy ra Vịnh Thái Lan	Vĩnh Diều	68,1	17,9	50,2	15	8	23	2,20	4,4
	Kiên Lương	1538	934	604	132	65	197	3,06	6,1
	Vàm Rầy	2216	1819	347	125	104	229	1,56	3,2
	Luỳnh Quỳnh	1960	953	1007	138	91	229	4,40	8,8
	Vàm Răng	5181	3629	1552	161	65	227	6,84	13,7
	Rạch Giá	9434	4138	5296	143	84	226	23,4	46,9
	Mống Thọ	9154	2256	1898	145	80	225	8,43	16,9
								Qs = 49,9	

BẢNG 68

Mực nước thấp nhất năm ứng với các tần suất thiết kế (cm)

SÔNG	TRẠM	Cv	Cs	H min năm (P %)			Độ dốc mặt nước bình quân đoạn sông J ‰
				75	80	85	
Hậu	Châu Đốc	0,29	2 Cv	– 57	– 60	– 63	0,05
	Tri Tôn	0,33	1,5 Cv	– 60	– 63	– 65	
	Ba Thê			– 63	– 67	– 71	
	Mạc Cần Dưng			– 70	– 76	– 80	
	Long Xuyên	0,50	1,5 Cv	– 77	– 80	– 83	
	Vàm Cống	0,20	2 Cv	– 92	– 93	– 93	
Tiền	Tân Châu	0,10	2 Cv	– 20	– 21	– 22	1,01
	Chợ Mới	0,25	2 Cv	– 63	– 64	– 66	

BẢNG 73

Tính toán cân bằng lượng nước cho các kênh rạch chính khu giữa Sông Tiền – Sông Hậu từ ngày 1 – IV đến 10 – IV – 1977

KÊNH	TRẠM	Lưu lượng (m^3/s)			Thời gian chảy (giờ)			$\bar{Q}s$ m^3/s
		Q_V	Q_R	ΔQ	T_V	T_R	T	
Vàm Sáng	đầu kênh phía Sông Tiền	9968	3920	6048	150	90	240	25,2
Vĩnh An	"	1332,4	490,0	842,4	141	99	240	3,51
Ông Chưởng	"	9118	3430	5688	132	108	240	23,7

Chi chú : Q_V là lưu lượng nước chảy từ Sông Tiền vào kênh

Q_R là lưu lượng nước chảy từ kênh ra Sông Tiền

T_V là thời gian duy trì Q_V

T_R là thời gian duy trì Q_R

BẢNG 69

Thống kê trị số mực nước thấp nhất năm của một số trạm nội đồng trong Tỉnh

TRẠM	KÊNH	Năm	H min năm (cm)			
			Tháng III	Tháng IV	Tháng V	Tháng VI
Cầu Sắt 13	Tri Tôn	1982	30	–	–	–
		1983	–	–	–	4
		1984	–	28	–	–
Núi Sập	Rạch Giá – Long Xuyên	1982	–	–	–	– 17
		1983	–	–	– 32	–
		1984	–	– 27	–	–
Tân Hiệp	Cái Sắn	1979	–	– 24	–	
		1980	– 39	–	–	–
		1981	–	– 34	–	–
		1982	–	–	– 41	–
		1983	–	–	– 36	–
		1984	–	– 25	–	–

BẢNG 72

Lượng dòng chảy 1 tháng nhỏ nhất và 3 tháng nhỏ nhất của trạm Kon pong chàm và Nông Pênh (Mê Kông)

TRẠM	Năm	Lượng dòng chảy 1 tháng nhỏ nhất		Lượng dòng chảy 3 tháng nhỏ nhất	
		Q (m^3/s)	Tháng	Q (m^3/s)	Từ tháng đến tháng
Kông pông chàm	1969	1630	V	4950	III – V
	1970	1530	IV	6170	II – IV
	1971	1680	IV	4820	IV – VI
	1972	2060	V	6510	III – V
	1973	2140	IV	7060	II – IV
Nông Pênh (Sông Mê Kông)	1969	1630	IV	5040	III – V
	1970	1680	IV	5710	II – IV
	1971	1730	IV	5520	III – V
	1972	2130	V	6670	III – V
	1973	2200	IV	7310	II – IV

BẢNG 71

Lượng dòng chảy 1 tháng nhỏ nhất của trạm Tân Châu – Châu Đốc – Vàm Nao

Thứ tự	TRẠM	Năm	Lưu lượng tháng nhỏ nhất (m^3/s)	Tháng xuất hiện
1	Tân Châu	1978	1271	IV
		1979	1419	IV
		1980	1500	IV
		1981	1940	IV
2	Châu Đốc	1978	179	IV
		1979	200	IV
		1980	225	IV
		1981	315	IV
3	Vàm Nao	1980	480	IV
		1981	857	IV

BẢNG 70

Tỷ số phân phối lượng dòng chảy bình quân tháng nhiều năm mùa cạn của một số trạm ở hạ lưu sông Cửu Long

Tháng / β % / Trạm	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	Từ tháng đến tháng	Σβ
Kôngpông chàm	5,6	4,3	2,5	1,5	1,3	1,1	1,4	5,2	XI ÷ VI	22,9
Nông Pênh (Mê Kông)	6,7	4,1	2,2	1,5	1,2	1,2	1,5	5,6	XI ÷ VI	24,0
Nông Pênh (Bassac)	–	4,4	5,2	4,9	4,6	4,2	4,7	7,2	XII ÷ VI	35,2
Tân Châu + Châu Đốc	–	7,9	4,9	2,9	1,6	1,1	1,7	5,3	XII ÷ VI	25,4
Cần Thơ + Mỹ Thuận	–	–	7,6	3,8	0,9	0,9	1,6	5,8	I ÷ VI	20,6



Dọc sông Tiền, sông Hậu, các trạm quan trắc mực nước đều được trang bị các máy tự ghi.



Đo lưu lượng nước mùa lũ trên sông Hậu, sông Tiền.

CHƯƠNG V

THỦY TRIỀU

Như các phần trước đã phân tích, đồng bằng sông Cửu Long rộng trên 4 triệu ha, trực tiếp chịu ảnh hưởng của khí hậu nhiệt đới gió mùa ở vùng cận xích đạo và vùng biển rộng lớn với tổng lượng mưa bình quân năm từ 1.500 đến 2.000 mm, có địa hình thấp bị chia cắt mạnh bởi một mạng lưới sông lớn, nhỏ và kênh rạch chằng chịt với chiều dài tổng cộng trên 5.000 km có chiều rộng từ vài chục mét tới hai cây số, thậm chí 18 km như cửa sông Hậu, với hình dáng có dạng bán đảo chịu ảnh hưởng thủy triều sâu sắc của biển Đông không phải từ một phía mà từ hai hoặc ba phía : đông, nam và tây nam. Tất cả những điều kiện đó đã làm cho thủy chế ở đồng bằng sông Cửu Long diễn ra phong phú và vô cùng phức tạp.

Là một tỉnh của đồng bằng sông Cửu Long, thủy triều đối với An Giang đã trở thành một nhân tố quan trọng, vì nó trực tiếp chi phối đến nhiều vấn đề : tưới nước, thoát lũ, tiêu úng, ô nhiễm nguồn nước, diễn biến lòng sông ... vì vậy nghiên cứu các đặc trưng cơ bản của thủy triều và những tác động của nó tới sản xuất và đời sống của tỉnh là điều rất cần thiết.

I– TÓM TẮT MỘT SỐ QUY LUẬT CHÍNH CỦA THỦY TRIỀU Ở HẠ LƯU SÔNG CỬU LONG.

Thủy triều ở đại dương là do lực hấp dẫn vũ trụ của mặt trăng và mặt trời gây ra. Vì vậy đặc điểm cơ bản của hiện tượng thủy triều là mực nước dao động tuần hoàn được xác định chặt chẽ theo các chu kỳ chi phối chuyển động của hai thiên thể nói trên so với trái đất, Dao động tuần hoàn của mực nước triều hoàn toàn có thể tính trước được khi có đủ các dữ kiện về thiên văn kết hợp với những ảnh hưởng các điều kiện địa phương.

Thủy triều trong sông ở đồng bằng sông Cửu Long là do từ biển truyền vào. Từ phía biển Đông thủy triều truyền vào hạ lưu châu thổ qua các sông lớn như sông Tiền, sông Hậu hoặc các sông nhỏ khác như gành Hào, Bồ Đề ... với độ lớn thủy triều trung bình khoảng 3 – 3,5 m trong kỳ nước cường và độ lớn thủy triều cực đại trong chu kỳ 19 năm theo tính toán và thực đo khoảng 4,1 m ± 0.1 m và mang đặc tính bán nhật triều không đều (với hai dao động triều không đều nhau trong giả một ngày đêm, khoảng 25 giờ). Từ phía Vịnh Thái Lan thủy triều truyền vào đồng bằng sông Cửu Long qua các sông Cái Lớn, Bảy Háp, Đồng Cung, Ông Đốc, Cửa Lớn hoặc các kênh như Cái Sắn, Rạch Giá, Long Xuyên, Vàm Răng, Vàm Rầy, Luỳnh Quỳnh, Ba Hòn, Vĩnh Tế ... với độ lớn thủy triều ít khi vượt quá 1 m và mang đặc tính nhật triều không đều là chủ yếu. Từ phía nam, giữa mũi Cà Mau và gần cửa sông Bồ Đề thủy triều có đặc tính và độ lớn chuyển tiếp giữa hai hệ sóng triều cơ bản trên đây, nhưng trong khu vực này ít có kênh rạch lớn ăn thông với biển.

Do lòng sông hẹp và nông hơn nhiều so với biển kết hợp với ảnh hưởng của nước thượng nguồn chảy xuôi cùng với những ảnh hưởng khác, nên khi triều truyền vào sông, sóng triều bị biến dạng. Tùy theo từng sông, biên độ thủy triều có nguồn gốc thiên văn có độ triết giảm khác nhau và thời gian xuất hiện đỉnh triều lớn nhất và chân triều thấp nhất chênh lệch nhau. Càng vào sâu trong sông thủy triều càng bị triết giảm nên có khuynh hướng chung là độ lớn triều giảm dần, thời gian triều dâng rút ngắn so với thời gian triều xuống.

Do hệ thống sông ngòi chằng chịt lại chịu ảnh hưởng của nhiều chế độ triều, nên dao động triều (bao gồm mực nước và lưu lượng) tại một điểm nào đó trong hạ lưu châu thổ đều do tác động tổng hợp của sóng nước từ thượng nguồn truyền về với các sóng triều từ biển truyền vào. Vì lẽ đó ảnh hưởng của thủy triều đối với đồng bằng sông Cửu Long diễn biến theo mùa rõ rệt. Mùa lũ do nước sông từ thượng nguồn về nhiều đã đẩy lùi phạm vi hoạt động của các sóng triều ra phía biển, mực nước và lưu lượng trong sông ngòi và kênh rạch chịu ảnh hưởng lũ là chủ yếu; Ngược lại về mùa khô lượng nước thượng nguồn về ít, sóng triều lấn át truyền

sâu vào trong nội địa làm cho các dao động không tuần hoàn (tức không phải thủy triều) tại các trạm xa biển trên 200 cây số chỉ chiếm không quá 15% độ lớn dao động tuần hoàn do nguyên nhân thủy triều.

Căn cứ vào dao động tuần hoàn của mực nước, có thể chia đồng bằng sông Cửu Long ra hai khu vực có đặc điểm thủy triều khác nhau :

– Khu vực chi phối chủ yếu bởi một hệ sóng triều biển Đông gồm có : sông Tiền, sông Hậu, tả ngạn sông Tiền và vùng giữa sông Tiền – sông Hậu.

– Khu vực hữu ngạn sông Hậu bị chi phối bởi từ 1 đến 3 hệ sóng triều biển Đông, sóng triều vịnh Thái Lan và sóng triều mang tính chất chuyển tiếp giữa hai sóng triều này từ phía nam.

Nếu căn cứ vào độ lớn của thủy triều và mức độ tiết giảm của nó, ta có thể chia đồng bằng ra làm 3 khu vực có mức độ ảnh hưởng triều mạnh trong vòng 50 km kể từ biển, đây là vùng bị xâm nhập mặn với nồng độ 1 g/l và bị ảnh hưởng nước dâng do gió chướng. Khu vực ảnh hưởng triều trung bình trên dưới 100 km cách biển và khu vực ảnh hưởng triều yếu trên dưới 200 km cách biển.

Như vậy An Giang là tỉnh vừa có vùng chịu ảnh hưởng chính của sóng triều biển Đông (sông Tiền, sông Hậu và ba huyện Cù lao) lại vừa có vùng chịu ảnh hưởng tổng hợp của sóng triều biển Đông và sóng triều vịnh Thái Lan như vùng TGLX.

II – CÁC ĐẶC TRƯNG THỦY TRIỀU CƠ BẢN TRÊN SÔNG CHÍNH Ở AN GIANG.

Các đặc trưng cơ bản của thủy triều bao gồm : mực nước đỉnh và chân triều (Hđ, Hc), biên độ triều (ΔH_L, ΔH_X), thời gian triều (T_L, T_X), tốc độ truyền triều (V), lưu lượng triều (Q_L, Q_X) và tổng lượng triều (W_L, W_X). Sau đây bằng phương pháp phân tích vật lý thống kê kết hợp với mô hình toán thủy lực, các đặc trưng trên được tính toán như sau :

1 – Mực nước đỉnh và chân triều :

Xét trên đường quá trình mực nước giờ của các trạm Cần Thơ, Long Xuyên, Châu Đốc (trên sông Hậu) và Mỹ Thuận, Chợ Mới và Tân Châu (trên sông Tiền), thấy ở đây chế độ bán nhật triều chiếm ưu thế, còn số ngày có chế độ nhật triều trong tháng hầu như không đáng kể.

Cứ trong khoảng nửa tháng có 3 đến 5 ngày triều cường, sau đó triều giảm dần kéo dài chừng 5 đến 6 ngày, tiếp đó là 3 đến 5 ngày triều lên, xuống rất yếu gọi là kỳ nước kém. Các kỳ con nước ở đây lặp lại một cách tuần hoàn nhưng khác nhau về cường độ, hết kỳ nước cường triều giảm chuyển sang kỳ nước kém, hết kỳ nước kém, triều tăng lên lại đến kỳ nước cường. Trong mỗi ngày có hai đỉnh triều và hai chân triều. Mực nước hai đỉnh triều trong ngày của các trạm trên chênh nhau từ 0,1 m đến 0,4 m và hai chân triều chênh nhau từ 0,3 m đến 0,7 m (ở vùng cửa sông có khi tới gần 2 m).

Trong một chu kỳ triều, các chênh lệch trên cũng có những dao động đáng kể, giá trị thấp nhất thường xuất hiện vào kỳ triều kém và lớn nhất vào kỳ triều cường.

Xét theo dọc sông và theo mùa, thấy rằng trong mùa cạn chênh lệch mực nước giữa hai đỉnh triều trong ngày khá ổn định, trong khi đó chênh lệch mực nước giữa 2 chân triều có sự biến động khá lớn, càng vào sâu trong sông chênh lệch đó càng giảm. Về mùa lũ do nước thượng nguồn về nhiều làm suy yếu ảnh hưởng của thủy triều trong sông, nên chênh lệch mực nước giữa 2 đỉnh triều cũng như giữa 2 chân triều trong ngày không có quy luật nhất là tại các trạm ở sâu về phía sông như Châu Đốc và Tân Châu.

Ở cửa sông thì mực nước chân triều của con triều cường nhất là thấp nhất, trái lại ở sâu về phía sông như An Giang do ảnh hưởng của địa hình và nước sông nên mực nước chân triều của triều cường lại cao hơn mực nước chân triều của triều kém.

Trong một năm mực nước đỉnh và chân triều cũng có nhiều thay đổi. Đầu mùa mưa, do ảnh hưởng của lượng nước sông, mực nước đỉnh triều và chân triều bắt đầu tăng và đạt trị số lớn nhất vào tháng IX (hoặc tháng

X). Cuối mùa mưa, đầu mùa khô mực nước đỉnh và chân triều bắt đầu giảm và đạt trị số thấp nhất vào tháng IV (hoặc tháng V). Xét chuỗi tài liệu dài theo năm thủy văn thấy rằng, năm nào có lũ lớn thì năm đó có trị số mực nước của đỉnh triều cao và chân triều thấp cao hơn các năm có lũ nhỏ.

Trong mùa cạn, trên sông Tiền, mực nước đỉnh triều tại Chợ Mới cao hơn so với Tân Châu từ 3 – 5cm (đường mặt nước gần như nằm ngang). nhưng chân triều lại thấp hơn từ 10 – 40cm. Trên sông Hậu giữa Long Xuyên và Châu Đốc cũng có hiện tượng tương tự. Về mùa lũ mực nước đỉnh và chân triều của Tân Châu và Châu Đốc luôn luôn cao hơn của Chợ Mới và Long Xuyên (toàn bộ kết quả tính toán xem bảng 75 – 76 và hình 43 – 48).

Để giúp các ngành có số liệu tính toán thiết kế các công trình thủy lợi ven sông, ngoài kết quả tính mực nước chân triều thấp nhất năm ứng với các tần suất ở chương IV, chúng tôi còn tiến hành tính thêm mực nước chân triều bình quân 10 ngày liên tiếp thấp nhất năm, mực nước chân triều thấp bình quân tháng, mực nước đỉnh triều cao bình quân tháng, mực nước bình quân đỉnh triều và mực nước bình quân chân triều theo thời đoạn 10 ngày ứng với các tần suất 10% và 75% cùng với xác định tần suất thời gian mực nước triều thiết kế (xem bảng 77 – 78 và hình 49 – 64) cho một số trạm trong tỉnh. Qua kết quả tính toán, chúng tôi thấy rằng các công trình thủy lợi tưới tiêu ven sông Tiền và sông Hậu phần thuộc địa phận An Giang nên lấy chỉ tiêu mực nước chân triều bình quân 10 ngày liên tiếp thấp nhất năm ứng với các tần suất để thiết kế vì rằng nó vừa đảm bảo yêu cầu tưới, tiêu vừa đảm bảo yêu cầu về kinh tế kỹ thuật.

2 – Chênh lệch triều lên (ΔH_L) và triều xuống (ΔH_X):

Chênh lệch triều lên là hiệu số giữa mực nước đỉnh triều với chân triều trước đó và chênh lệch triều xuống là hiệu số giữa mực nước đỉnh triều đó với chân triều tiếp sau. Xét trong từng con triều thấy rằng chênh lệch triều lên và triều xuống (gọi chung là biên độ triều) thường xấp xỉ nhau. Trong một chu kỳ, biên độ triều tăng dần từ kỳ nước kém cho đến kỳ

nước cường và sau đó lại giảm dần cho đến kỳ nước kém tiếp sau. Trong một năm biên độ triều của các trạm ven sông cũng có những biến động mạnh mẽ. Bước vào mùa kiệt biên độ triều của các trạm tăng dần và đạt trị số lớn nhất vào tháng IV(hoặc V). Tiếp đó mùa lũ về, nước sông lên, biên độ triều giảm và đạt trị số nhỏ nhất vào tháng IX (hoặc X). Thay đổi dọc theo đường đi của thủy triều trong sông thể hiện rõ nét nhất là sự tiết giảm của biên độ triều. Dọc sông Tiền, biên độ thủy triều bình quân của Vũng Tàu lớn hơn 0,6 – 0,9 m so với Mỹ Thuận, của Mỹ Thuận lớn hơn 0,4 – 0,7 m so với Chợ Mới và của Chợ Mới lớn hơn từ 0,1 – 0,3 m so với Tân Châu. Biên độ triều của các trạm dọc sông Hậu cũng có mức độ tiết giảm tương tự. Nếu so sánh giữa 2 sông thấy rằng cùng vị trí tương ứng biên độ triều của sông Hậu lớn hơn từ 0,2 – 0,5 m so với sông Tiền. Biên độ triều lớn nhất đã quan trắc được trong chuỗi tài liệu 21 năm tại Long Xuyên là 1,64 m; Châu Đốc : 1,29 m; Tân Châu 1,10 m và tại Chợ Mới là 1,55 m. Các số liệu vừa phân tích và dẫn chứng trên nói lên sông Hậu bị ảnh hưởng triều mạnh hơn sông Tiền. Điều này phù hợp với thực tế, vì sông Hậu có cửa sông rộng hơn, lòng sông thẳng hơn và tải ra biển một lượng nước từ thượng lưu đưa về ít hơn so với sông Tiền, với các điều kiện đó rõ ràng triều truyền từ biển vào sông Hậu dễ dàng hơn theo sông Tiền (xem bảng 79 – 80).

3 – Thời gian triều lên (T_L) và triều xuống (T_X).

Khoảng thời gian từ chân triều đến đỉnh triều kế tiếp gọi là thời gian triều lên và khoảng thời gian từ đỉnh triều đó đến chân triều tiếp ngay sau gọi là thời gian triều xuống. Qua kết quả tính toán ở bảng 81 – 82, thấy rằng thời gian triều lên và xuống của các trạm Tân Châu, Châu Đốc, Long Xuyên và Chợ Mới gần xấp xỉ nhau, bình quân 4 – 5 giờ đối với triều lên và 7 – 9 giờ ứng với triều xuống. So với các đặc trưng khác có thể nói thời gian triều lên và xuống ít biến động hơn theo cả không gian lẫn thời gian. Trong mùa kiệt lượng nước sông về ít, gặp kỳ triều cường làm cho thời gian triều lên được kéo dài, triều được truyền sâu vào nội địa. Ngược lại, trong kỳ triều kém thời gian triều xuống tăng và thời gian triều lên lại giảm. Trong mùa lũ cũng có hiện tượng

tương tự, lũ về mạnh làm cho thời gian triều lên giảm có lúc gần như bị triệt tiêu và thời gian triều xuống kéo dài (xem bảng 81 – 82).

4 – Tốc độ truyền triều trong sông :

Tốc độ truyền triều trong sông nhanh hay chậm phụ thuộc vào cường độ triều, địa hình lòng sông và lượng nước từ thượng nguồn đổ về. Sau đây, căn cứ vào các đường quá trình mực nước giờ của các trạm dọc sông Tiền, sông Hậu và trạm Vũng Tàu, xác định khoảng thời gian kể từ lúc xuất hiện mực nước đỉnh triều và chân triều của từng con triều ở Vũng Tàu đến thời điểm xuất hiện mực nước đỉnh và chân triều của con triều tương ứng của các trạm dọc sông để xác định tốc độ truyền đỉnh và chân triều từ biển tới các trạm cụ thể cho các trường hợp mùa kiệt, mùa lũ, triều cường, triều kém. Với chuỗi số liệu 21 năm, kết quả tính tốc độ truyền triều bình quân cho các trường hợp cụ thể trên được ghi ở bảng 83 – 84.

Phân tích kết quả tính toán ở bảng 83 – 84, thấy rằng : do tình hình thực tế địa hình và chế độ dòng chảy của các đoạn sông rất khác nhau, nên tốc độ truyền triều xét cho từng đoạn sông ngắn thể hiện quy luật không rõ ràng. Song về tổng thể có thể thấy :

Tốc độ truyền đỉnh triều lớn hơn tốc độ truyền chân triều. Do có nhiều cửa đổ nên tốc độ truyền triều trên sông Tiền đoạn phía dưới Vàm Nao nhanh hơn trên sông Hậu. Ngược lại phía trên Vàm Nao do lượng nước sông Tiền lớn hơn vì vậy tốc độ truyền triều của sông Tiền lại nhỏ hơn của sông Hậu. Về mùa cạn, tốc độ truyền triều trong sông của một số đoạn lớn hơn nhiều so với mùa lũ. Tốc độ truyền triều trong kỳ triều cường lớn hơn nhiều so với kỳ triều kém. Đi sâu xét chi li hơn nữa ta còn phát hiện thấy rằng khi vịnh Thái Lan có triều cường, tốc độ truyền triều trên sông Hậu giảm đi rõ rệt so với trường hợp chỉ có triều cường ở biển Đông. Các kết quả tính toán của phần này xem bảng 83 – 84.

5 – Tổng lượng triều và lưu lượng triều :

Về mùa cạn nước trong sông chảy theo hai chiều, phần nước từ sông chảy ra biển qua mặt cắt ngang nào đó gọi là lưu lượng chảy xuôi (Q_X)

tương ứng với thời gian chảy là T_X, còn phần nước chảy từ biển vào sông gọi là lưu lượng chảy ngược (Q_N) tương ứng với thời gian chảy là T_N. Qua số liệu thực đo lưu lượng mùa cạn từ năm 1978 tới nay, thấy rằng thường khi ở Tân Châu có lưu lượng nước chảy xuôi lớn hơn 3.000m^3/s và ở Châu Đốc lớn hơn 1.500m^3/s thì tại hai mặt cắt đó không có nước chảy ngược. Và như vậy hàng năm ở hai tuyến đo này có nửa số ngày của các tháng I, II, V và phần lớn số ngày của các tháng III và IV có nước chảy ngược.

Xét trong một con triều tại 5 tuyến Tân Châu, Châu Đốc, Vàm Nao, Cần Thơ và Mỹ Thuận thường có hai lần nước chảy ngược và hai lần nước chảy xuôi, song thời gian nước chảy xuôi ở cả 5 tuyến đó đều lớn hơn nhiều so với thời gian nước chảy ngược và có xu thế càng vào sâu trong nội địa, thời gian nước chảy ngược càng giảm. Đường quá trình lưu lượng của 5 tuyến đó đều đồng dạng với đường quá trình diễn biến triều ở cửa sông. Tùy từng năm, song thông thường vào đầu tháng I, tại 5 mặt cắt trên bắt đầu có lưu lượng chảy ngược và tăng dần trong tháng II, III và đạt trị số lớn nhất vào tháng IV (hoặc V), sau đó lại giảm dần và bị triệt tiêu trong các tháng mùa lũ. Xét từng con triều và cho từng mặt cắt cụ thể thấy tổng lưu lượng chảy xuôi và lưu lượng chảy xuôi lớn nhất đều vượt xa tổng lưu lượng chảy ngược và lưu lượng chảy ngược lớn nhất đối với các mặt cắt Tân Châu, Châu Đốc, Vàm Nao và gần xấp xỉ nhau đối với các mặt cắt Cần Thơ và Mỹ Thuận.

Phân tích đường quá trình mực nước giờ tại Vũng Tàu và Hà Tiên với đường quá trình lưu lượng giờ của các mặt cắt nói trên thấy rằng : sự xuất hiện đỉnh triều ở Vũng Tàu thông thường sớm hơn ở Hà Tiên từ 3 đến 4 giờ. Khi có sự kết hợp triều cường giữa biển Đông và Vịnh Thái Lan thì tại Cần Thơ và Mỹ Thuận chuyển triều sớm hơn bình thường có khi chuyển hướng chảy trước lúc xuất hiện đỉnh triều ở Vũng Tàu tới 1 giờ. Còn ở Châu Đốc thì phải sau 3 đến 4 giờ và ở Tân Châu sau 4 đến 6 giờ kể từ khi xuất hiện mực nước đỉnh triều ở Vũng Tàu thì mới có nước chảy ngược. Nếu ở biển Đông có triều cường và ở Vịnh Thái Lan là triều kém thì lưu lượng chảy ngược qua các mặt cắt sẽ lớn hẳn lên so

với trường hợp cả 2 nơi đều có triều cường, song trong cả hai trường hợp thời gian nước chảy ngược qua các mặt cắt trên là xấp xỉ nhau. Điều này phù hợp với thực tế vì rằng khi ở biển Tây có triều cường, một lượng nước triều từ vịnh đó theo sông ngòi, kênh rạch phía tây xâm nhập vào vùng hữu ngạn sông Hậu đã trở thành lực cản làm giảm dòng triều từ biển Đông truyền sâu vào nội địa. Ngược lại khi ở vịnh Thái Lan có triều kém thì lực cản đó yếu hẳn đi tạo điều kiện thuận lợi để triều ở biển Đông đưa một lượng nước lớn hơn truyền vào sông.

Xét trong từng con triều thấy lưu lượng chảy ngược qua Cần Thơ lớn hơn lưu lượng chảy ngược qua Mỹ Thuận trong mọi trường hợp. Nguyên nhân của hiện tượng này là do cửa sông Hậu và đoạn sông từ biển đến Cần Thơ vừa thẳng lại vừa sâu nên rất thuận lợi cho truyền triều hơn đoạn từ biển vào đến Mỹ Thuận của sông Tiền.

Cũng tiến hành xét trong từng con triều thấy rằng tỷ số giữa lưu lượng nước chảy ngược với lưu lượng nước chảy xuôi qua mặt cắt Châu Đốc lớn hơn qua mặt cắt Tân Châu, nguyên nhân do phía trên Vàm Nao sông Tiền tải lượng nước của sông Mê Kông dồn về lớn gấp nhiều lần so với sông Hậu (10/90).

Muốn xét cân bằng nước và tỷ số phân phối lưu lượng nước qua các nhánh sông ở hạ lưu châu thổ vùng sông bị ảnh hưởng triều, ta phải xuất phát từ giả thiết cho rằng lượng triều vào và lượng triều ra trong mỗi con triều qua mỗi mặt cắt là xấp xỉ nhau. Và như vậy nếu gọi lưu lượng nước chảy xuôi qua mặt cắt nào đó lúc chưa tách triều là Q_{CTT} và lưu lượng chảy xuôi đã tách triều là Q_{TT} ta có :

$$Q_{TT} = Q_{CTT} - Q_N$$

Kết quả tính cân bằng nước và tỷ số phân phối lưu lượng qua các nhánh sông cho thời đoạn 24 giờ được ghi ở bảng 85 — 90. Qua kết quả tính toán thấy rằng :

— Sau khi tách triều tổng lượng nước chảy xuôi qua mặt cắt Tân

Châu + Châu Đốc xấp xỉ lượng nước thoát ra qua mặt cắt Cần Thơ + Mỹ Thuận. Sự phân phối lưu lượng ở các mặt cắt Tân Châu, Châu Đốc, Vàm Nao trong các điều kiện khác nhau là tương đối ổn định, nhưng ở các mặt cắt Cần Thơ và Mỹ Thuận thì tỷ lệ đó lại không ổn định. Sở dĩ như vậy là do sự điều tiết của khu giữa mà chủ yếu là Đồng Tháp Mười và tứ giác Long Xuyên.

– Nếu không tách triều thì tổng lượng nước chảy xuôi thoát ra mặt cắt Cần Thơ + Mỹ Thuận lớn hơn nhiều tổng lượng nước chảy xuôi qua mặt cắt Tân Châu + Châu Đốc. Lượng nước lớn hơn đó là do lượng nước triều xâm nhập vào nội địa khi triều lên đã cùng chảy xuôi với lượng nước sông thoát ra biển khi triều rút. Không tách triều, tỷ lệ phân phối lưu lượng ở 3 mặt cắt : Tân Châu, Châu Đốc và Vàm Nao vẫn ổn định, còn ở Cần Thơ và Mỹ Thuận vẫn dao động nhiều. Lượng nước thoát ra ở hai mặt cắt cửa ra lớn gấp 1,5 lần lượng nước vào qua mặt cắt Tân Châu + Châu Đốc (xem thêm hình 61 – 71).

III – CÁC ĐẶC TRƯNG THỦY TRIỀU TRONG NỘI ĐỒNG Ở AN GIANG

An Giang có hai vùng tách biệt nhau bởi con sông Hậu đó là vùng ba huyện cù lao và dải đất phía tây sông Hậu thuộc TGLX. Sau đây với số liệu thu thập được, chúng tôi sẽ phân tích và tính toán một số đặc trưng chính của thủy triều trong hai vùng đó.

1 – Vùng ba huyện cù lao :

Vùng ba huyện cù lao bị kẹp giữa sông Tiền và sông Hậu, chỗ rộng nhất chưa tới 17 km. Là vùng đất hẹp nằm giữa hai con sông lớn kéo dài xuyên suốt tỉnh gần 80 km. do đó đặc điểm thủy triều của hệ thống kênh rạch lớn trong vùng gần tương tự với đặc điểm thủy triều của hai sông chính.

– Lưu lượng triều : Như phần đầu đã phân tích do lòng sông Hậu thẳng, cửa sông Hậu lại sâu và rộng, từ phía trên Vàm Nao sông Hậu chỉ tải đi ra phía biển một lượng nước bằng 1/9 của sông Tiền, do đó triều từ biển Đông truyền theo sông Hậu thuận lợi hơn (nhanh hơn, mạnh hơn) làm cho pha nước chảy ngược (triều lên) trong các kênh chính như Vàm

Sáng, Vĩnh An, Rạch Ông Chưởng ... đều có hướng từ sông Hậu chảy sang sông Tiền. Sau khi triều rút, nước từ sông Tiền lại theo các kênh rạch trên để sang sông Hậu, đó là khi chưa tiến hành tách triều. Nếu tách triều và cân bằng nước cho từng con triều cho từng kênh cụ thể thì phần dư là nước từ sông Tiền chảy qua sông Hậu (xem bảng 73 – chương III).

– Mực nước triều :

Trước hết cần nhận thức rằng chế độ thủy triều vùng ba huyện cù lao do chế độ bán nhật triều từ biển Đông truyền vào sông Hậu, sông Tiền, sau đó hai sóng triều có cùng nguồn gốc trên lại tiếp tục được truyền vào các kênh rạch.

Theo mô hình số trị phân tích sóng, dao động thuần túy của thủy triều (đơn thuần do thiên văn) có dạng :

$$htt = \Sigma\ f.H \cos\left[qt + (Vo + u) - g \right] \quad (1)$$

Nhưng thực ra dao động mực nước tại 1 điểm trong sông hay kênh rạch còn có nhiều yếu tố quan trọng khác gây ra, cụ thể là :

$$h_t = h_{tt} + h_s + h_u + h_e \quad (2)$$

trong đó : h, g là hằng số điều hòa

f và (Vo + u) là tham số thiên văn

q là tốc độ góc của sóng

i sóng được phân tích

h_{tt} dao động mực nước triều do yếu tố thiên văn

h_s dao động mực nước do nước từ thượng lưu dồn về

h_u dao động mực nước do gió gây ra

h_e dao động mực nước do các yếu tố khác

Nếu gọi sóng triều truyền từ sông Hậu vào hệ thống kênh rạch vùng ba huyện cù lao là n_1 và từ sông Tiền truyền vào là n_2, ta có công thức tổng quát tính dao động mực nước tại một điểm trong nội đồng vùng ba huyện cù lao như sau :

$$h_t = n_1 + n_2 + h_s + h_u + h_e$$

hay $$h_t \approx n_1 + (n_2 + h_s)$$

Như phần đầu đã phân tích do cấu trúc của địa hình và khả năng tải nước từ thượng nguồn về của 2 sông chênh nhau gần chục lần, vì vậy n_2 sẽ có cùng hướng với h_s. Kết quả nghiên cứu truyền triều trên hệ thống sông chính đã cho thấy triều từ biển Đông truyền theo sông Hậu nhanh hơn, mạnh hơn (nhất là đoạn trên Vàm Nao), do đó dòng triều lên sẽ từ sông Hậu theo kênh rạch chảy sang sông Tiền, mặt khác sự lệch pha giữa n_1 và n_2 hầu như không đáng kể (1 – 2h) làm cho n_1 và $(n_2 + h_s)$ xuất hiện gần đồng thời và có hướng ngược nhau, dẫn đến sự triết giảm thủy triều trong kênh rạch vùng ba huyện cù lao rất lớn đạt tới 10 cm/km, hệ số triết giảm tại trung tâm vùng là 0,5–0,6 (trong khi đó bên TGLX trị số triết giảm đó là 3cm/km). Số liệu điều tra thủy văn nội đồng vùng này trong mùa kiệt 1985 đã chứng minh điều đó (xem bảng 91).

Tuy có hệ số triết giảm mạnh nhưng do n_1 và n_2 có cùng bản chất và gần cùng pha nên hình dạng triều của các trạm nội đồng vùng ba huyện cù lao so với sông chính không có gì thay đổi (xem hình 72).

2 – Vùng phía tây sông Hậu thuộc tứ giác Long Xuyên.

Thủy triều nội đồng vùng TGLX chịu ảnh hưởng của 2 hệ sóng triều : sóng triều biển Tây và sóng triều biển Đông. Trong đó sóng triều biển Đông mang tính chất bán nhật triều không đều, có biên độ lớn truyền vào TG qua sông Hậu theo các kênh lớn như : Cái Sắn, Rạch Giá – Long Xuyên, Mặc Cần Dưng, Ba Thê, Mười Châu Phú, Tri Tôn, Cần Thảo, kênh Đào, Vĩnh Tế ... . Còn sóng triều vịnh Thái Lan mang tính chất nhật triều không đều là chính với biên độ nhỏ hơn và truyền vào TG bằng các cửa kênh như Cái Sắn, Rạch Giá, Vàm Răng, Luỳnh Quỳnh, Vàm Rầy ... .

Phân tích kết quả tính toán của mô hình toán triều KRSAP–4 cùng với số liệu điều tra chi tiết mùa cạn năm 1984, chúng tôi có một số nhận xét sau : (xem hình 72a – 72c).

(1) Hình dạng và độ lớn thủy triều

– Thủy triều từ phía sông Hậu truyền vào TG có ảnh hưởng vượt quá ranh giới 2 tỉnh An Giang và Kiên Giang khoảng 10 km. Biên độ triều theo hướng này giảm với mức 3 cm/km.

– Thủy triều phía biển Tây ảnh hưởng sâu vào TG khoảng 15 – 20 km. Nhờ có kênh Rạch Giá – Hà Tiên hãm triều nên mặn ảnh hưởng theo hướng này không vượt quá 10 km, biên độ triều theo đó cũng triết giảm chậm hơn chỉ 1 – 2 cm/km.

– Do tổ hợp của 2 sóng triều đã tạo nên khu giáp nước có diện tích bao gồm phần lớn diện tích 2 huyện Tịnh Biên và Tri Tôn (An Giang), hình dáng triều cũng có những biến dạng về hình và độ lớn rất phức tạp theo cả thời gian lẫn không gian.

(2) Lưu lượng triều

Có thể nói, qua kết quả tính của mô hình toán thủy lực KRSAP – 4 và của đợt điều tra chi tiết mùa cạn 1984 thì tại bất kỳ mặt cắt nào của các kênh lớn xuyên suốt từ bờ sông Hậu đến kênh Rạch Giá – Hà Tiên đều có nước chảy 2 chiều. Nhưng khi tách triều (cân bằng tuyệt đối) thì số dư còn lại đều có hướng chảy ra biển Tây. Cân bằng nước cho TGLX vào những ngày kiệt nhất của năm 1984 cho thấy lượng nước từ sông Hậu theo các kênh chảy vào TGLX để tiêu ra phía biển Tây là 50 m^3/s (xem bảng 74 – chương III).

Tóm lại, đối với An Giang thủy triều trong mùa kiệt đã đưa lại những thuận lợi cơ bản sau đây:

– Toàn bộ hệ thống kênh rạch đều chịu ảnh hưởng triều biển Đông là chính có biên độ lớn, tạo điều kiện nâng cao đầu nước để lấy nước tưới ruộng.

– Lưu lượng triều trong các kênh khá lớn, tạo điều kiện giao lưu nước tránh ô nhiễm môi trường.

– Biên độ triều và lưu lượng triều còn lớn nhưng lại không bị nhiễm mặn, nên nước trong kênh rạch lúc nào cũng có phẩm chất tốt (trừ vùng bị nhiễm phèn).

Bên cạnh đó thủy triều cũng đưa lại cho An Giang những bất lợi đáng kể:

– Do sự tổ hợp của hai sóng triều biển Đông và biển Tây tạo ra khu giáp nước Tịnh Biên – Tà Tôn, trong khu giáp nước này sự giao lưu dòng chảy trong các tháng mùa khô là không đáng kể.

– Cuối mùa lũ, vùng hạ lưu nước rút chậm do ảnh hưởng của các kỳ triều cường, vì vậy thời vụ xuống giống đông xuân phải chậm lại.

– Đầu mùa lũ, triều cường dễ kết hợp với các trận lũ sớm gây ra ngập úng cục bộ ảnh hưởng đến công tác thu hoạch lúa hè thu.

BẢNG 75 : Đặc trưng mực nước đỉnh triều và chân triều (cm)

Sông	Trạm	Đặc trưng \ Tháng	I	II	III	IV	V	VI	Số năm thống kê
Hậu	Châu Đốc	Mực nước đỉnh triều cao bình quân	142	122	101	91	85	123	21
		Mực nước đỉnh triều thấp bình quân	129	110	92	81	79	106	21
		Mực nước đỉnh triều cao nhất	178	158	144	131	155	220	21
		Mực nước chân triều cao bình quân	102	66	36	12	24	70	21
		Mực nước chân triều thấp bình quân	70	35	3	– 15	– 15	37	21
		Mực nước chân triều thấp nhất	– 12	– 36	– 59	– 64	– 61	– 54	21
Hậu	Long Xuyên	Mực nước đỉnh triều cao bình quân	146	130	116	110	104	121	21
		Mực nước đỉnh triều thấp bình quân	129	117	108	99	86	99	21
		Mực nước đỉnh triều cao nhất	174	172	148	136	139	186	21
		Mực nước chân triều cao bình quân	83	56	30	19	16	40	21
		Mực nước chân triều thấp bình quân	30	5	– 19	– 30	– 38	– 14	21
		Mực nước chân triều thấp nhất	– 38	– 54	– 81	– 73	– 77	– 79	21

Tiếp BẢNG 75 : Đặc trưng mực nước đỉnh triều và chân triều (cm)

Sông	Trạm	Đặc trưng \ Tháng	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Số năm thống kê
Hậu	Châu Đốc	Mực nước đỉnh triều cao bình quân	175	195			209	185	21
		Mực nước đỉnh triều thấp bình quân	164	192			204	176	21
		Mực nước đỉnh triều cao nhất	266	358			304	278	21
		Mực nước chân triều cao bình quân	145	161			200	165	21
		Mực nước chân triều thấp bình quân	134	171			188	149	21
		Mực nước chân triều thấp nhất	– 27	92			120	36	21
Hậu	Long Xuyên	Mực nước đỉnh triều cao bình quân	152	181	210	237	204	171	21
		Mực nước đỉnh triều thấp bình quân	135	171	207	233	199	156	21
		Mực nước đỉnh triều cao nhất	200	221	255	289	267	204	21
		Mực nước chân triều cao bình quân	92	142	188	221	183	130	21
		Mực nước chân triều thấp bình quân	66	118	175	212	161	87	21
		Mực nước chân triều thấp nhất	– 52	36	70	131	62	21	21

BẢNG 76 : Đặc trưng mực nước đỉnh triều và chân triều (cm)									
Sông	Trạm	Đặc trưng \ Tháng	I	II	III	IV	V	VI	Số năm thống kê
Tiền	Tân Châu	Mực nước đỉnh triều cao bình quân	159	130	107	96	100	142	21
		Mực nước đỉnh triều thấp bình quân	147	119	99	87	86	125	21
		Mực nước đỉnh triều cao nhất	209	163	148	128	168	303	21
		Mực nước chân triều cao bình quân	125	78	49	34	42	100	21
		Mực nước chân triều thấp bình quân	102	50	24	8	10	75	21
		Mực nước chân triều thấp nhất	25	– 4	– 30	– 36	– 39	– 28	21
Tiền	Chợ Mới	Mực nước đỉnh triều cao bình quân	149	133	116	107	105	131	21
		Mực nước đỉnh triều thấp bình quân	134	122	109	96	89	111	21
		Mực nước đỉnh triều cao nhất	182	185	148	135	143	216	21
		Mực nước chân triều cao bình quân	46	67	41	27	28	63	21
		Mực nước chân triều thấp bình quân	48	– 21	– 28	– 19	– 23	18	21
		Mực nước chân triều thấp nhất	– 23	– 42	– 61	– 71	– 65	– 57	21

Tiếp BẢNG 76 : Đặc trưng mực nước đỉnh triều và chân triều (cm)

Sông	Trạm	Đặc trưng \ Tháng	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Số năm thống kê
Tiền	Tân Châu	Mực nước đỉnh triều cao bình quân	216	283			273	217	21
		Mực nước đỉnh triều thấp bình quân	206	275			268	204	21
		Mực nước đỉnh triều cao nhất	304	408			347	302	21
		Mực nước chân triều cao bình quân	193	270			261	197	21
		Mực nước chân triều thấp bình quân	182	266			258	188	21
		Mực nước chân triều thấp nhất	11	136			168	97	21
Tiền	Chợ Mới	Mực nước đỉnh triều cao bình quân	171	218	268	276	234	178	21
		Mực nước đỉnh triều thấp bình quân	157	211	266	275	229	166	21
		Mực nước đỉnh triều cao nhất	239	274	337	371	310	233	21
		Mực nước chân triều cao bình quân	129	192	268	267	218	146	21
		Mực nước chân triều thấp bình quân	94	177	247	260	205	110	21
		Mực nước chân triều thấp nhất	– 30	75	125	170	85	27	21

BẢNG 77 : Mực nước bình quân chân triều 10 ngày liên tiếp thấp nhất trong năm ứng với các tần suất của một số trạm trong Tỉnh (cm)

Đặc trưng \ Trạm	Tân Châu	Chợ Mới	Châu Đốc	Tri Tôn	Long Xuyên	Vàm Cống
n	25	22	21	32	31	17
Cv	0,13	0,26	0,17	0,07	0,31	0,41
Cs	Cs = Cv	Cs = 2Cv	Cs = 2Cv	Cs = Cv	Cs = 2Cv	Cs = Cv
Hp %						
0,1	0,42	0,10	0,16	0,10	− 0,04	− 0,42
0,5	0,36	− 0,05	0,09	− 0,07	− 0,15	− 0,46
1	0,30	− 0,10	0,02	− 0,14	− 0,20	− 0,51
5	0,20	− 0,25	− 0,10	− 0,24	− 0,33	− 0,60
10	0,14	− 0,30	− 0,16	− 0,27	− 0,39	− 0,64
25	0,04	− 0,41	− 0,25	− 0,31	− 0,50	− 0,70
50	− 0,05	− 0,50	− 0,34	− 0,36	− 0,59	− 0,78
75	− 0,15	− 0,59	− 0,42	− 0,46	− 0,67	− 0,84
80	− 0,16	− 0,62	− 0,45	− 0,48	− 0,69	− 0,85
85	− 0,19	− 0,64	− 0,47	− 0,52	− 0,70	− 0,86
90	− 0,22	− 0,67	− 0,50	− 0,53	− 0,73	− 0,88
95	− 0,28	− 0,69	− 0,51	− 0,57	− 0,76	− 0,90
99	− 0,37	− 0,75	− 0,61	− 0,65	− 0,82	− 0,94

BẢNG 78 : Mực nước đỉnh triều bình quân 10 ngày ứng với các tần suất của một số trạm trong Tỉnh (cm)

Trạm	Tuần	THÁNG I					THÁNG II					THÁNG III				
		n	$\bar{H}_đ$	Cv	H 10%	H 75%	n	$\bar{H}_đ$	Cv	H 10%	H 75%	n	$\bar{H}_đ$	Cv	H 10%	H 75%
Châu Đốc	1	22	157	0,07	171	149	21	133	0,07	145	126	21	114	0,09	128	107
	2	–	150	0,07	164	143	–	124	0,10	140	116	–	110	0,08	121	104
	3	–	142	0,07	154	135	–	118	0,10	133	110	–	101	0,11	116	93
Long Xuyên	1	33	150	0,08	167	141	33	134	0,08	149	126	33	121	0,09	136	113
	2	–	145	0,07	159	138	–	130	0,08	143	123	–	119	0,10	135	111
	3	–	141	0,07	153	134	–	127	0,10	144	118	–	119	0,11	133	107
Tân Châu	1	12	171	0,09	190	161	11	141	0,06	153	135	12	117	0,09	130	109
	2	–	158	0,08	175	149	12	129	0,10	145	120	–	111	0,07	121	105
	3	–	147	0,08	162	138	12	121	0,10	137	113	–	102	0,08	113	97
Chợ Mới	1	9	165	0,08	180	155	9	142	0,11	162	131	8	122	0,06	032	117
	2	–	156	0,07	170	148	–	135	0,08	149	128	–	122	0,08	034	115
	3	–	144	0,06	155	138	–	125	0,09	142	118	–	112	0,11	127	103

Tiếp BẢNG 78 : Mực nước đỉnh triều bình quân 10 ngày ứng với các tần suất của một số trạm trong Tỉnh (cm)

Trạm	Tuần	THÁNG IV					THÁNG V					THÁNG VI				
		n	H_d	Cv	H 10%	H 75%	n	H_d	Cv	H 10%	H 75%	n	H_d	Cv	H 10%	H 75%
Châu Đốc	1	21	102	0,10	115	95	21	94	0,11	106	86	21	105	0,14	123	94
	2	–	97	0,11	111	89	–	94	0,10	106	87	–	125	0,11	142	116
	3	–	93	0,10	105	86	–	100	0,15	121	89	–	142	0,17	172	126
Long Xuyên	1	33	116	0,12	133	106	33	105	0,12	121	97	33	109	0,11	124	101
	2	–	114	0,12	133	105	–	105	0,12	120	96	–	122	0,09	136	114
	3	–	107	0,14	126	96	–	108	0,11	123	100	–	130	0,13	152	118
Tân Châu	1	12	102	0,16	124	91	–	101	0,18	124	88	12	113	0,16	137	100
	2	–	101	0,11	115	93	–	101	0,17	124	89	–	142	0,13	166	130
	3	–	96	0,15	115	86	–	106	0,17	129	93	–	171	0,24	225	142
Chợ Mới	1	8	104	0,12	119	95	9	105	0,08	116	99	9	113	0,14	134	102
	2	9	111	0,07	121	106	9	106	0,09	118	99	–	128	0,07	140	122
	3	9	105	0,09	117	98	8	107	0,14	126	96	–	144	0,15	172	129

Tiếp BẢNG 78 : Mực nước đỉnh triều bình quân 10 ngày ứng với các tần suất của một số trạm trong Tỉnh (cm)

Trạm	Tuần	THÁNG VII					THÁNG VIII					THÁNG IX				
		n	$\bar{H}_đ$	Cv	H 10%	H 75%	n	$\bar{H}_đ$	Cv	H 10%	H 75%	n	$\bar{H}_đ$	Cv	H 10%	H 75%
Châu Đốc	1	22	155	0,18	191	135	22	206	0,16	248	182	23	286	0,16	345	254
	2	–	171	0,14	202	154	–	229	0,17	278	202	–	315	0,17	383	278
	3	–	185	0,16	224	164	–	260	0,17	318	228	–	348	0,16	421	309
Long Xuyên	1	33	139	0,11	160	128	33	166	0,09	185	156	33	196	0,09	220	183
	2	–	151	0,09	170	141	–	171	0,11	196	157	–	208	0,10	234	194
	3	–	157	0,09	177	147	–	181	0,11	208	167	–	220	0,09	248	206
Tân Châu	1	–	196	0,25	259	161	14	238	0,17	352	253	14	380	0,11	433	351
	2	14	226	0,20	286	193	–	315	0,15	377	281	–	406	0,10	460	377
	3	–	257	0,24	336	214	–	351	0,13	409	319	–	432	0,09	483	404
Chợ Mới	1	10	154	0,16	186	137	10	195	0,11	223	180	12	257	0,10	291	236
	2	10	166	0,13	194	151	11	214	0,11	245	197	–	278	0,11	316	257
	3	9	175	0,14	208	157	11	236	0,05	262	221		292	0,10	330	272

Tiếp BẢNG 78 : Mực nước đỉnh triều bình quân 10 ngày ứng với các tần suất của một số trạm trong Tỉnh (cm)

Trạm	Tuần	THÁNG X					THÁNG XI					THÁNG XII				
		n	$\bar{H}_d$	Cv	H 10%	H 75%	n	$\bar{H}_d$	Cv	H 10%	H 75%	n	$\bar{H}_d$	Cv	H 10%	H 75%
Châu Đốc	1	23	371	0,14	439	334	22	331	0,16	398	295	23	219	0,15	261	195
	2	–	378	0,12	439	345	–	294	0,16	357	260	–	190	0,12	220	174
	3	–	370	0,14	438	333	–	256	0,11	311	226	–	170	0,09	189	159
Long Xuyên	1	33	230	0,10	261	214	33	217	0,11	248	200	33	177	0,06	191	170
	2	–	234	0,09	263	219	–	203	0,08	224	191	–	169	0,06	182	161
	3	–	238	0,09	254	216	–	188	0,09	211	176	–	159	0,06	172	152
Tân Châu	1	14	443	0,06	492	417	14	358	0,11	407	330	14	242	0,10	273	226
	2	–	431	0,09	482	404	–	324	0,11	372	298	–	214	0,99	239	200
	3	–	398	0,11	452	368	–	275	0,10	310	256	–	191	0,10	216	173
Chợ Mới	1	12	298	0,09	331	280	11	294	0,09	277	234	11	167	0,06	202	179
	2	–	290	0,07	318	275	–	225	0,07	245	214	–	175	0,06	189	167
	3	–	274	0,07	300	259	–	203	0,07	222	193	–	164	0,07	178	155

BẢNG 79 : Đặc trưng chênh lệch triều (cm)									
Sông	Trạm	Đặc trưng \ Tháng	I	II	III	IV	V	VI	Số năm TK
Tiền	Tân Châu	Chênh lệch triều lên bình quân	40	61	68	72	69	48	21
		Chênh lệch triều lên lớn nhất	81	97	107	110	110	102	21
		Chênh lệch triều lên nhỏ nhất	4	10	4	2	5	2	21
		Chênh lệch triều xuống bình quân	40	61	68	145	69	46	21
		Chênh lệch triều xuống lớn nhất	86	98	108	116	112	108	21
		Chênh lệch triều xuống nhỏ nhất	5	2	6	10	11	3	21
Tiền	Chợ Mới	Chênh lệch triều lên bình quân	71	85	95	99	96	76	21
		Chênh lệch triều lên lớn nhất	131	137	146	149	144	135	21
		Chênh lệch triều lên nhỏ nhất	9	5	4	3	5	6	21
		Chênh lệch triều xuống bình quân	71	85	95	100	96	80	21
		Chênh lệch triều xuống lớn nhất	134	143	151	155	149	151	21
		Chênh lệch triều xuống nhỏ nhất	4	3	6	6	15	22	21

Tiếp BẢNG 79 : Đặc trưng chênh lệch triều (cm)

Sông	Trạm	Đặc trưng \ Tháng	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Số năm TK
Tiền	Tân Châu	Chênh lệch triều lên bình quân	25	14			11	20	21
		Chênh lệch triều lên lớn nhất	80	44	7		33	60	21
		Chênh lệch triều lên nhỏ nhất	2	2	2		1	2	21
		Chênh lệch triều xuống bình. quân	23	12			13	23	21
		Chênh lệch triều xuống lớn nhất	86	37	9		37	59	21
		Chênh lệch triều xuống nhỏ nhất	2	2	2		3	2	21
Tiền	Chợ Mới	Chênh lệch triều lên bình quân	54	31	16	12	20	46	21
		Chênh lệch triều lên lớn nhất	129	97	58	33	72	109	21
		Chênh lệch triều lên nhỏ nhất	4	2	2	1	1	2	21
		Chênh lệch triều xuống bình quân	53	30	14	12	22	46	21
		Chênh lệch triều xuống lớn nhất	139	83	57	36	70	106.	21
		Chênh lệch triều xuống nhỏ nhất	3	2	2	2	2	3	21

BẢNG 80 : Đặc trưng chênh lệch triều (cm)

Sông	Trạm	Đặc trưng \ Tháng	I	II	III	IV	V	VI	Số năm TK
Hậu	Châu Đốc	Chênh lệch triều lên bình quân	50	66	78	85	83	64	21
		Chênh lệch triều lên lớn nhất	113	110	127	129	129	119	21
		Chênh lệch triều lên nhỏ nhất	4	5	2	1	2	1	21
		Chênh lệch triều xuống bình quân	51	66	78	85	83	62	21
		Chênh lệch triều xuống lớn nhất	110	114	128	135	130	125	21
		Chênh lệch triều xuống nhỏ nhất	2	4	3	1	13	7	21
Hậu	Long Xuyên	Chênh lệch triều lên bình quân	82	95	107	111	108	98	21
		Chênh lệch triều lên lớn nhất	141	159	160	162	164	158	21
		Chênh lệch triều lên nhỏ nhất	5	1	7	3	10	2	21
		Chênh lệch triều xuống bình quân	82	95	108	112	108	97	21
		Chênh lệch triều xuống lớn nhất	149	176	163	169	177	172	21
		Chênh lệch triều xuống nhỏ nhất	5	1	4	12	25	31	21

Tiếp BẢNG 80 : Đặc trưng chênh lệch triều (cm)									
Sông	Trạm	Đặc trưng \ Tháng	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Số năm TK
Hậu	Châu Đốc	Chênh lệch triều lên bình quân	30	19	9	6	13	25	21
		Chênh lệch triều lên lớn nhất	111	64	23	12	30	96	21
		Chênh lệch triều lên nhỏ nhất	1	2	2	1	1	1	21
		Chênh lệch triều xuống bình quân	23	16	8	7	19	27	21
		Chênh lệch triều xuống lớn nhất	118	51	21	14	40	78	21
		Chênh lệch triều xuống nhỏ nhất	2	1	1	1	3	1	21
Hậu	Long Xuyên	Chênh lệch triều lên bình quân	73	47	29	19	30	56	21
		Chênh lệch triều lên lớn nhất	152	121	90	52	98	125	21
		Chênh lệch triều lên nhỏ nhất	5	1	2	1	1	2	21
		Chênh lệch triều xuống bình quân	73	46	27	18	31	57	21
		Chênh lệch triều xuống lớn nhất	142	117	76	51	95	132	21
		Chênh lệch triều xuống nhỏ nhất	7	2	1	1	3	4	21

BẢNG 81 : Đặc trưng thời gian triều lên, xuống (giờ)

Sông	Trạm	Đặc trưng \ Tháng	I	II	III	IV	V	VI	Số năm TK
Tiền	Tân Châu	Thời gian triều lên bình quân	5.44	4.51	5.27	5.25	5.00	4.37	21
		Thời gian triều lên lớn nhất	17.00	7.00	17.30	16.30	9.30	16.30	21
		Thời gian triều lên nhỏ nhất	2.20	3.20	1.00	1.00	2.00	2.30	21
		Thời gian triều xuống bình quân	8.04	7.32	7.28	7.23	7.51	8.16	21
		Thời gian triều xuống lớn nhất	20.00	11.00	19.00	18.00	19.30	20.00	21
		Thời gian triều xuống nhỏ nhất	3.30	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	21
Tiền	Chợ Mới	Thời gian triều lên bình quân	4.57	5.14	5.13	5.12	4.51	4.24	21
		Thời gian triều lên lớn nhất	15.15	15.00	14.10	14.00	7.50	7.00	21
		Thời gian triều lên nhỏ nhất	2.40	2.30	2.30	1.30	1.45	2.00	21
		Thời gian triều xuống bình quân	7.32	7.33	7.41	7.48	7.46	8.06	21
		Thời gian triều xuống lớn nhất	18.05	17.30	19.20	19.00	18.00	19.35	21
		Thời gian triều xuống nhỏ nhất	3.30	2.30	2.30	1.30	3.10	4.00	21

Tiếp BẢNG 81 : Đặc trưng thời gian triều lên, xuống (giờ)

Sông	Trạm	Đặc trưng \ Tháng	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Số năm TK
Tiền	Tân Châu	Thời gian triều lên bình quân	5.14	6.05			5.50	5.58	21
		Thời gian triều lên lớn nhất	18.00	18.30	7.00		13.00	17.00	21
		Thời gian triều lên nhỏ nhất	2.30	3.00	2.30		2.30	2.00	21
		Thời gian triều xuống bình quân	8.16	9.26			11.42	9.47	21
		Thời gian triều xuống lớn nhất	21.00	21.00	23.00		32.00	24.00	21
		Thời gian triều xuống nhỏ nhất	3.00	3.30	6.00		4.30	4.30	21
Tiền	Chợ Mới	Thời gian triều lên bình quân	4.19	4.46	5.35	5.48	5.22	4.40	21
		Thời gian triều lên lớn nhất	14.20	17.00	18.00	18.00	17.30	7.30	21
		Thời gian triều lên nhỏ nhất	2.40	3.00	2.30	2.00	2.00	2.00	21
		Thời gian triều xuống bình quân	8.14	9.25	8.21	9.14	9.24	8.25	21
		Thời gian triều xuống lớn nhất	19.50	21.20	20.00	20.30	20.00	21.00	21
		Thời gian triều xuống nhỏ nhất	3.30	3.30	4.00	3.30	5.00	4.35	21

BẢNG 82 : Đặc trưng thời gian triều lên, xuống (giờ)

Sông	Trạm	Đặc trưng \ Tháng	I	II	III	IV	V	VI	Số năm TK
Hậu	Châu Đốc	Thời gian triều lên bình quân	4.44	5.04	5.19	5.13	4.52	4.25	21
		Thời gian triều lên lớn nhất	15.30	15.30	15.40	15.30	7.20	7.30	21
		Thời gian triều lên nhỏ nhất	3.00	2.00	2.00	1.45	1.40	2.00	21
		Thời gian triều xuống bình quân	8.14	7.51	7.37	7.38	7.45	9.59	21
		Thời gian triều xuống lớn nhất	20.30	21.40	18.45	18.30	18.55	20.00	21
		Thời gian triều xuống nhỏ nhất	3.10	2.35	2.45	2.00	2.50	4.00	21
Hậu	Long Xuyên	Thời gian triều lên bình quân	4.51	5.38	4.57	4.52	4.48	4.32	21
		Thời gian triều lên lớn nhất	7.10	15.50	14.20	14.30	7.30	7.00	21
		Thời gian triều lên nhỏ nhất	3.00	2.00	3.00	2.30	2.00	2.00	21
		Thời gian triều xuống bình quân	7.33	[illegible]	[illegible]	7.42	7.28	7.53	21
		Thời gian triều xuống lớn nhất	11.00	16.35	18.00	17.50	11.40	11.50	21
		Thời gian triều xuống nhỏ nhất	3.00	2.00	2.30	4.10	3.20	4.20	21

Tiếp BẢNG 32 : Đặc trưng thời gian triều lên, xuống (giờ)

Sông	Trạm	Đặc trưng / Tháng	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Số năm TK
Hậu	Châu Đốc	Thời gian triều lên bình quân	4.30	5.00	4.50	4.50	4.39	4.42	21
		Thời gian triều lên lớn nhất	17.40	17.50	9.30	11.40	7.00	16.30	21
		Thời gian triều lên nhỏ nhất	2.10	3.00	3.10	2.10	3.00	2.30	21
		Thời gian triều xuống bình quân	9.44	9.22	7.35	8.14	9.09	9.21	21
		Thời gian triều xuống lớn nhất	21.00	20.00	10.00	21.00	20.00	20.40	21
		Thời gian triều xuống nhỏ nhất	4.00	4.00	2.00	4.40	5.30	4.30	21
Hậu	Long Xuyên	Thời gian triều lên bình quân	4.24	4.35	5.06	5.55	4.59	4.41	21
		Thời gian triều lên lớn nhất	14.30	15.30	17.30	18.00	15.40	26.00	21
		Thời gian triều lên nhỏ nhất	2.10	2.50	3.00	2.00	2.30	1.00	21
		Thời gian triều xuống bình quân	8.04	8.05	7.14	8.25	8.33	7.31	21
		Thời gian triều xuống lớn nhất	19.10	19.30	20.30	21.00	20.00	13.40	21
		Thời gian triều xuống nhỏ nhất	3.35	1.50	3.00	3.00	4.30	4.00	21

BẢNG 83 : Tốc độ truyền triều bình quân trên Sông Tiền

Mùa	Tốc độ (km/giờ) / Đoạn sông / Đặc trưng	Biển – Mỹ Thuận	Mỹ Thuận – Chợ Mới	Chợ Mới – Tân Châu
Cạn	Đỉnh triều	24	25	22
	Chân triều	20	21	22
Lũ	Đỉnh triều	24	21	17
	Chân triều	21	23	26

BẢNG 84 : Tốc độ truyền triều bình quân trên Sông Hậu

Mùa	Tốc độ (km/giờ) / Đoạn sông / Đặc trưng	Biển – Cần Thơ	Cần Thơ – Long Xuyên	Long Xuyên – Châu Đốc
Cạn	Đỉnh triều	23	24	19
	Chân triều	17	19	20
Lũ	Đỉnh triều	25	23	17
	Chân triều	22	26	23

BẢNG 85 : Phân phối lưu lượng qua các mặt cắt khi chưa tách triều III – 1978 (Σ Q trong 24^h)

Ngày	$Q_{TC+CĐ}$ m^3/s	Tân Châu %	Châu Đốc %	Vàm Nao %	Mỹ Thuận %	Cần Thơ %
1	66219	72	28	33	97	151
2	63093	77	23	39	105	154
3	68004	77	23	34	83	140
4	64922	76	24	35	108	139
5	59852	75	25	41	113	160
6	56524	75	25	35	143	199
7	62866	75	25	31	133	184
8	60604	74	26	34	125	192
9	59040	71	29	35	131	204
10	63582	73	27	34	121	171
11	63176	73	27	32	116	180
12	64997	72	28	34	107	167
13	64401	73	27	35	104	157
14	60943	70	30	37	116	180
15	52927	66	34	42	118	188
16	59881	76	24	33	103	147
17	56611	77	23	37	93	126
18	58337	77	23	35	101	134
19	63863	77	23	36	107	138
20	64002	77	23	32	112	146
21	59493	76	24	37	115	163
22	59981	74	26	30	125	179
23	56912	73	27	23	108	164
24	50167	73	27	39	130	203
25	54433	72	28	36	130	187
26	53609	73	27	34	124	202
27	58406	73	27	38	117	192
28	61526	74	26	33	113	189
29	52486	74	26	26	110	163
30	62396	74	25	34	120	153
31	62761	75	25	35	116	178

BẢNG 86 : Phân phối lưu lượng qua các mặt cắt khi chưa tách triều IV – 1978

Ngày	Q_{TC+CD} m^3/s	Tân Châu %	Châu Đốc %	Vàm Nao %	Mỹ Thuận %	Cần Thơ %
1	63597	76	24	31	101	141
2	58482	75	25	33	122	170
3	54532	74	26	36	125	175
4	51262	71	29	33	128	192
5	56107	73	27	35	128	200
6	56973	70	30	36	139	183
7	59208	71	29	31	129	175
8	60643	71	29	29	122	180
9	54409	70	30	29	138	183
10	57177	70	30	32	118	172
11	56668	72	28	32	122	176
12	56106	74	26	33	113	169
13	59066	72	28	25	112	184
14	58942	74	26	30	108	145
15	61240	75	25	32	108	133
16	60462	76	24	34	113	134
17	62552	75	25	31	109	133
18	59882	80	20	33	108	148
19	57219	75	25	30	104	147
20	52230	74	26	34	132	189
21	55592	72	28	30	128	166
22	58937	71	29	32	124	145
23	57888	72	28	32	129	130
24	60472	72	28	29	119	162
25	61549	72	28	28	125	166
26	60034	73	27	31	117	169
27	62247	72	28	31	112	157
28	64353	73	27	32	106	152
29	67256	76	24	31	97	136
30	70246	76	24	30	104	132

BẢNG 87 : Phân phối lưu lượng qua các mặt cắt khi đã tách triều III – 1978 (Σ Q trong 24^h)

Ngày	QTC + CD m³/s	Tân Châu %	Châu Đốc %	Vàm Nao %	Mỹ Thuận %	Cần Thơ %
1	44024	84	16	36	51	70
2	46180	90	10	43	59	72
3	52147	87	13	35	45	76
4	46911	84	16	43	78	79
5	39095	90	10	52	70	100
6	32532	97	3	40	150	126
7	38563	89	11	26	94	112
8	31238	96	4	32	71	86
9	31002	87	13	31	72	70
10	35457	88	12	26	55	3
11	35135	94	6	33	66	46
12	37859	85	15	33	33	50
13	39023	88	12	35	52	43
14	37603	81	19	38	67	69
15	27490	91	9	56	84	109
16	42730	88	12	32	57	72
17	38017	87	13	47	71	65
18	44622	87	13	38	68	76
19	47394	85	15	40	70	67
20	46539	85	14	34	70	75
21	42149	86	14	41	53	91
22	36056	90	10	29	92	106
23	31445	87	13	10	32	20
24	16703	104	– 4	37	68	50
25	21795	80	20	42	41	15
26	22249	95	5	20	35	33
27	30240	87	13	41	25	[illegible]
28	32825	88	12	30	49	80
29	38907	90	10	10	49	20
30	40357	88	12	29	56	120
31	40861	88	12	37	72	122

BẢNG 88 : Phân phối lưu lượng qua các mặt cắt khi đã tách triều IV – 1978

Ngày	$Q_{TC} + CD$ m^3/s	Tân Châu %	Châu Đốc %	Vàm Nao %	Mỹ Thuận %	Cần Thơ %
1	44023	84	16	29	58	68.
2	40171	86	14	33	79	104
3	32757	87	13	40	72	83
4	26361	85	15	30	66	137
5	27026	88	12	43	71	167
6	28602	88	12	42	88	63
7	30756	88	12	27	82	54
8	39569	69	31	18	31	40
9	22308	86	14	22	72	24
10	22917	80	20	29	36	45
11	27054	90	10	30	31	96
12	23427	93	7	31	31	45
13	35864	86	14	20	39	148
14	36307	86	14	30	61	42
15	43106	88	12	35	88	81
16	44149	83	17	35	90	44
17	43036	82	19	33	69	64
18	39850	93	17	34	63	71
19	34396	90	10	32	48	42
20	24318	98	2	36	72	88
21	28192	90	10	31	57	8
22	28247	85	15	34	61	– 9
23	29573	85	15	32	64	52
24	32435	88	12	21	41	– 11
25	30790	88	12	20	55	12
26	25744	92	8	29	33	– 1
27	32518	87	13	30	56	19
28	41881	87	13	28	43	42
29	45849	88	12	30	64	42
30	52406	82	18	27	67	57

BẢNG 89 : Biểu tính tổng lượng triều trong các tháng mùa cạn – năm 1978
(Mùa cạn kiệt nhất kể từ năm 1960 – 1985)

TRẠM	TÂN CHÂU			CHÂU ĐỐC			VÀM NAO		
Tháng	W ra ($10^4 m^3$)	W vào ($10^4 m^3$)	Tháo ra ($10^4 m^3$)	W ra ($10^4 m^3$)	W vào ($10^4 m^3$)	Tháo ra ($10^4 m^3$)	W ra ($10^4 m^3$)	W vào ($10^4 m^3$)	Tháo ra ($10^4 m^3$)
III	503249	130718	372531	175855	122276	53579	236937	83914	153023
IV	459128	143991	315137	119003	25944	93059	190871	84631	106240

Tiếp BẢNG 89 : Biểu tính tổng lượng triều trong các tháng mùa cạn – năm 1978
(Mùa cạn kiệt nhất kể từ năm 1960 – 1985)

TRẠM	MỸ THUẬN			CẦN THƠ		
Tháng	W ra ($10^4 m^3$)	W vào ($10^4 m^3$)	Tháo ra ($10^4 m^3$)	W ra ($10^4 m^3$)	W vào ($10^4 m^3$)	Tháo ra ($10^4 m^3$)
III	359759	247638	112121	1154059	830399	323660
IV	733178	511748	221430	1001356	798387	202969

BẢNG 90

Biểu tính lưu lượng và thời gian chảy ngược, chảy xuôi trong các tháng mùa cạn – năm 1978

THỜI GIAN	THÁNG III					
Đặc trưng / Trạm	CHẢY XUÔI			CHẢY NGƯỢC		
	$\bar{Q}$ (m^3/s)	Q max (m^3/s)	$\bar{T}_X$ (giờ)	$\bar{Q}$ (m^3/s)	Q max (m^3/s)	$\bar{T}_L$ (giờ)
Tân Châu	2710	4280	16	1440	2580	8
Châu Đốc	1090	1620	14	1040	1810	10
Vàm Nao	1300	2020	16	862	1650	8
Mỹ Thuận	4920	8320	13	3850	8050	10
Cần Thơ	7180	12200	14	6740	14300	10

Tiếp BẢNG 90

Biểu tính lưu lượng và thời gian chảy ngược, chảy xuôi trong các tháng mùa cạn – năm 1978

THỜI GIAN	THÁNG IV					
Đặc trưng / Trạm	CHẢY XUÔI			CHẢY NGƯỢC		
	$\bar{Q}$ (m^3/s)	Q max (m^3/s)	$\bar{T}_X$ (giờ)	$\bar{Q}$ (m^3/s)	Q max (m^3/s)	$\bar{T}_L$ (giờ)
Tân Châu	2670	4140	16	1570	2660	8
Châu Đốc	1100	1630	14	1070	1760	10
Vàm Nao	1200	1790	14	863	1460	9
Mỹ Thuận	4910	8170	13	4320	8750	10
Cần Thơ	6790	11800	14	6750	13600	10

BẢNG 91 : Kết quả tính biên độ triều của các trạm nội đồng vùng 3 huyện Cù Lao từ 5 ÷ 9 – IV – 1985

TÊN TRẠM	Sông, kênh	Ngày	ΔH_L	(cm)	ΔH_x	(cm)	T_L	(h)	T_x	(h)
Long Xuyên	Sông Hậu	5	99	127	128	117	4.30	4.30	8.30	7.30
		6	118	127	129	136	4.30	4.00	8.00	9.00
		7	132	124	124	145	4.00	3.30	6.00	9.30
		8	140	119	115	153	4.00	4.30	7.00	9.30
		9	141	107	99		3.30	4.00	7.30	
Số 1	Rạch Chanh	5	55	67	69	58	6	6	7	6
		6	57	67	68	66	6	5	7	7
		7	62	61	61	73	6	5	7	7
		8	68	67	63	77	6	5	6	8
		9	66	60	51		5	5	6	
Số 2	Giữa Rạch Ông Chưởng	5	107	117	115	114	5.30	5	7.30	7
		6	112	113	115	122	5	5	8	8
		7	119	112	114	128	4	4	8	9
		8	124	109	103	133	4	5	7	9
		9	120	98	89		4	4	7	
Số 3	Rạch Chả Và	5	48	56	61	46	7	6	6	6
		6	45	58	59	60	6	6	7	7
		7	58	57	58	78	5	5	7	8
		8	73	57	57	72	5	6	6	7
		9	67	54	49		5	6	6	
Số 4	Giữa Kênh Cà Mau	5	41	50	51	44	6	6	7	6
		6	44	51	52	55	6	5	7	7
		7	49	51	51	64	5	5	7	8
		8	61	48	49	70	5	4	7	9
		9	65	55	45		5	6	6	

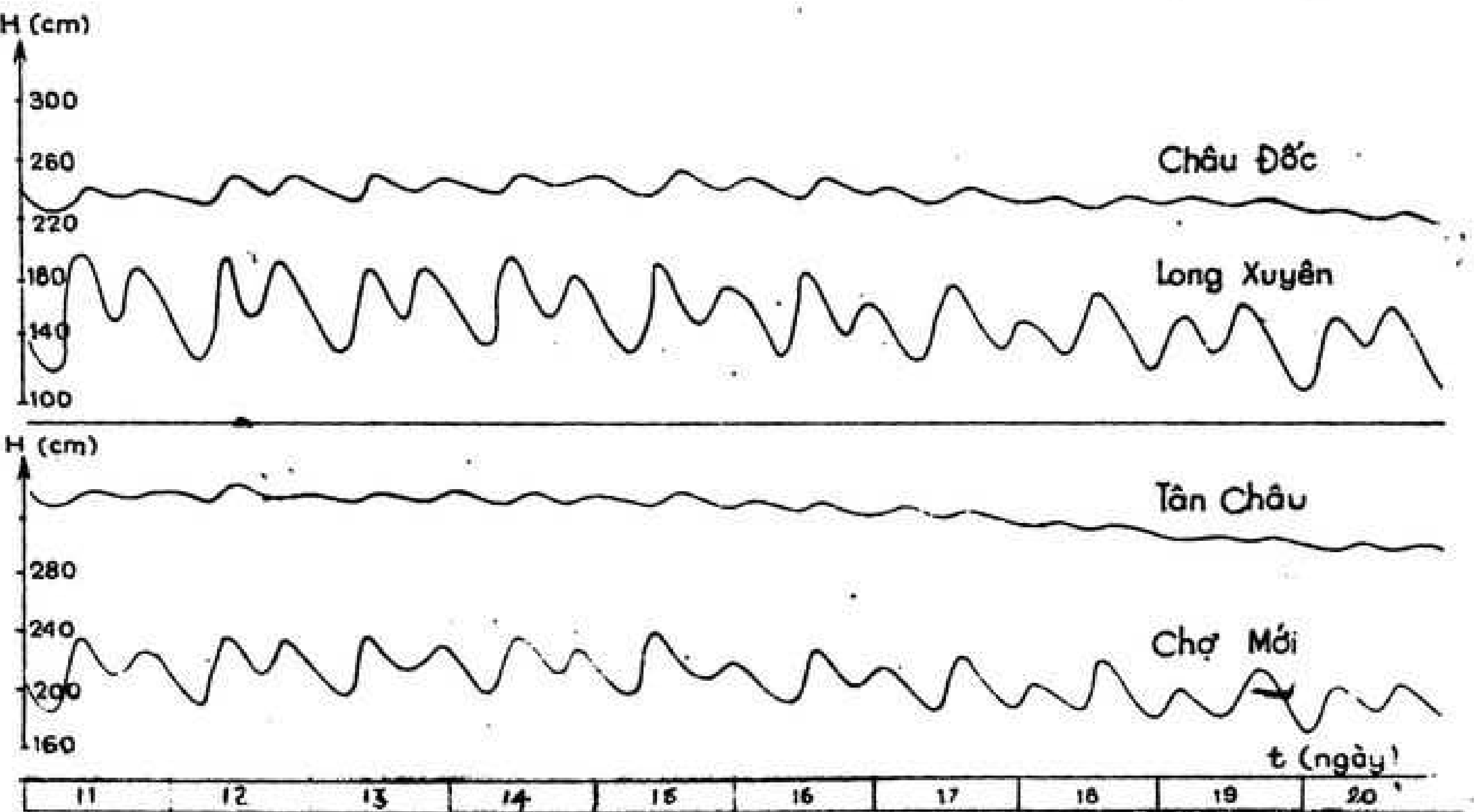
Tiếp theo BẢNG 91

TÊN TRẠM	Sông, kênh	Ngày	ΔH_L	(cm)	ΔH_x	(cm)	T_L	(h)	T_x	(h)
Số 5	Cuối kênh Thần Nông (giao với Rạch Cái Tắc)	5	29	32	39	28	4	4	8	8
		6	30	28	29	32	6	6	6	8
		7	30		32		4		8	
		8	43	32	36	39	4	6	6	10
		9	31	29	27		4	4	6	
Số 6	Đầu kênh Thần Nông (giao với kênh Hòa Bình)	5	25	37	42	31	6	6	8	6
		6	34	34	35	40	6	6	6	6
		7	41	37	40	- 44	8	4	6	8
		8	36	34	33	39	6	4	6	10
		9	31		30		4		6	
Số 7	Giữa kênh Vĩnh An	5	66	70	75	67	5	5	8	7
		6	67	65	69	70	5	5	7	8
		7	64	63	63	73	4	4	8	9
		8	69	70	66	80	5	4	7	9
		9	70		55		5		6	

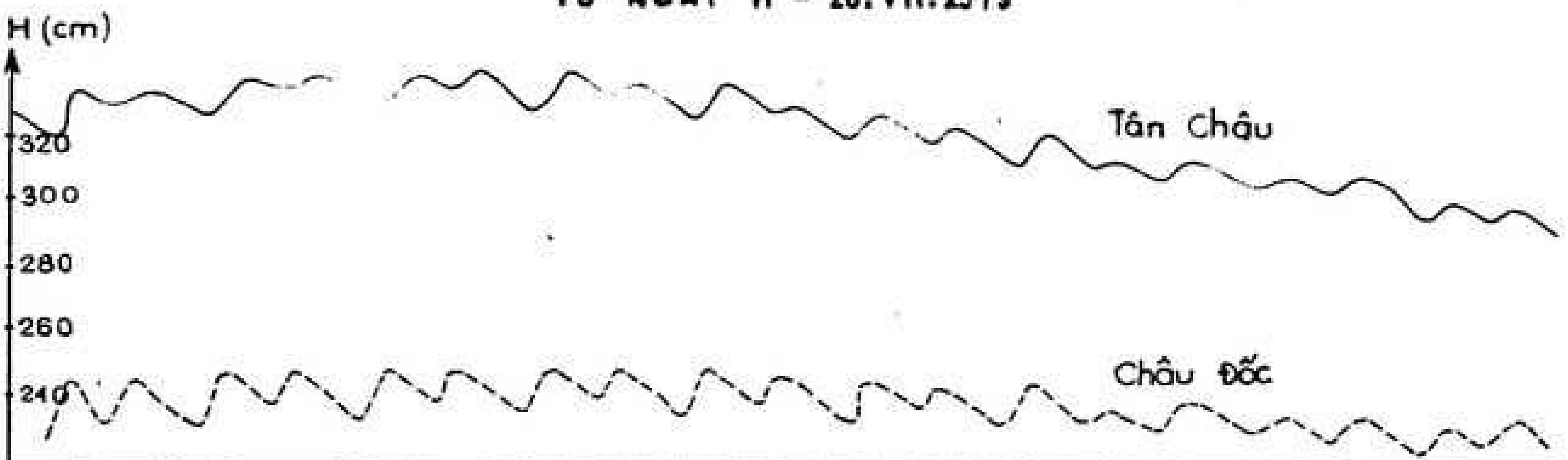
Tiếp theo BẢNG 91

TÊN TRẠM	Sông, kênh	Ngày	ΔH_L	(cm)	ΔH_x	(cm)	T_L	(h)	T_x	(h)
Số 8	Giữa kênh Vàm Sáng	5	77	100	102	84	5	5	8	7
		6	84	98	100	93	5	4	8	8
		7	88	88	85	100	4	4	8	9
		8	94	85	84	101	5	4	7	9
		9	95	83	75		5	4	6	
Số 9	Đầu kênh Vĩnh Lộc sát bờ Sông Hậu	5	68	71	75	73	6	4	8	8
		6	75	82	80	85	5	5	8	7
		7	80	73	78	80	5	5	7	8
		8	77		72		5		7	
		9	74	77	84	67	5	5	8	6
Số 10	Đầu kênh Năm xã phía Cam pu Chia	5	59	66	69	62	5	4	8	8
		6	64	65	68	67	5	4	8	3
		7	65	64	65	72	5	5	7	8
		8	68	64	63	74	5	4	7	8
		9	67		56		5		6	

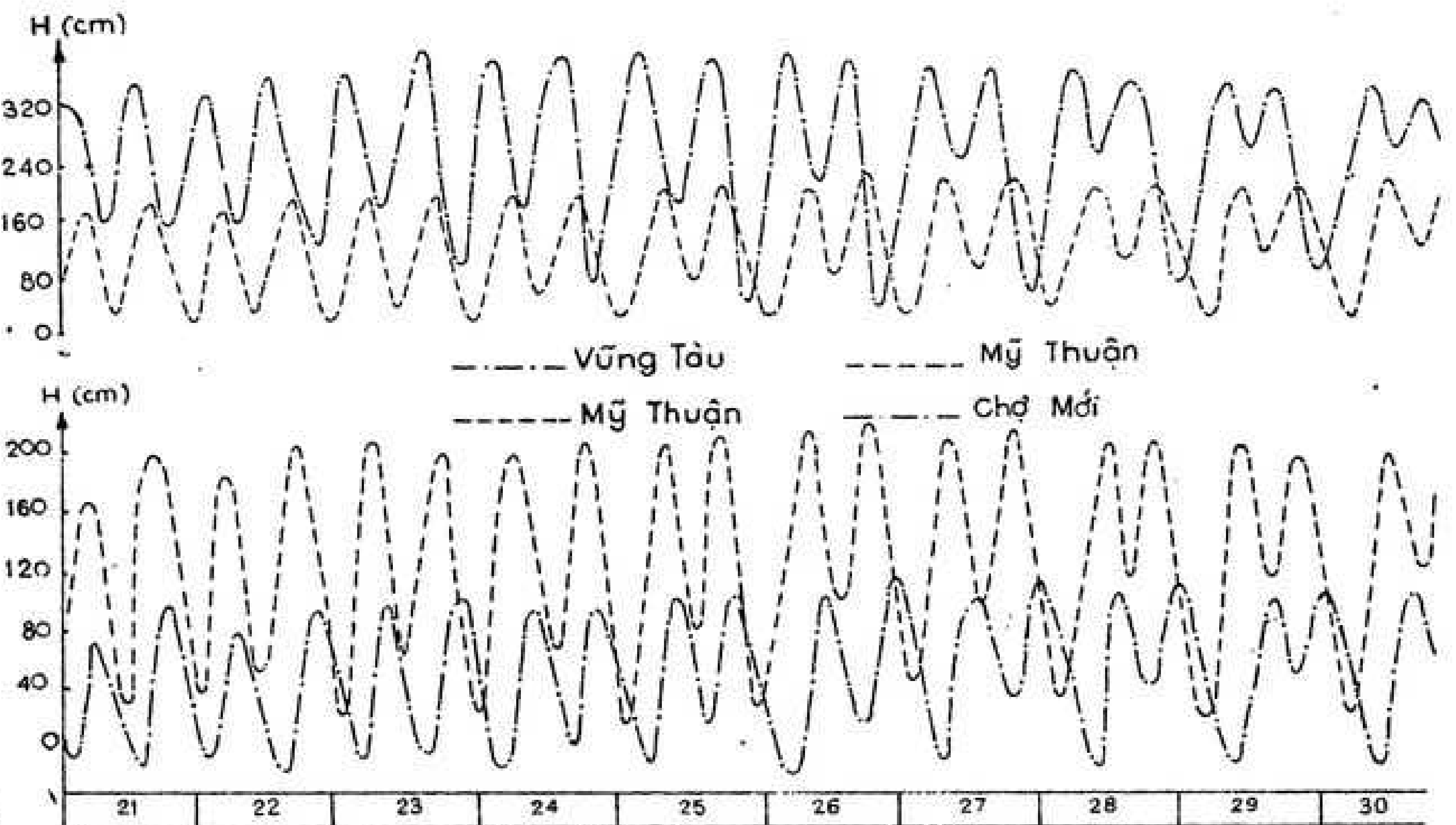
H. 43 – ĐƯỜNG QUÁ TRÌNH MỰC NƯỚC GIỜ MÙA LŨ
TỪ NGÀY 11 – 20.VII.1979



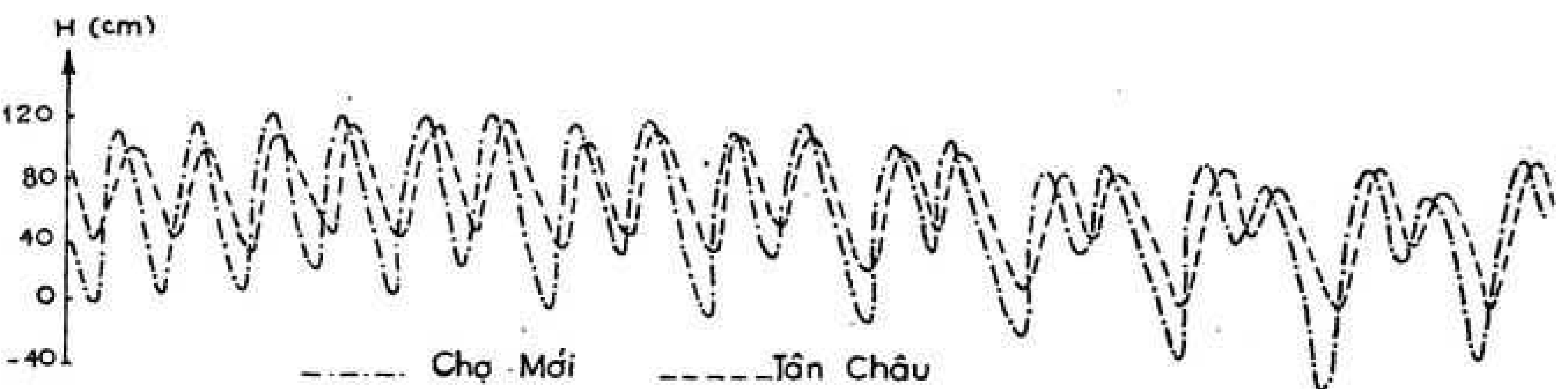
H. 44 – ĐƯỜNG QUÁ TRÌNH MỰC NƯỚC GIỜ MÙA LŨ
TỪ NGÀY 11 – 20.VII.1979

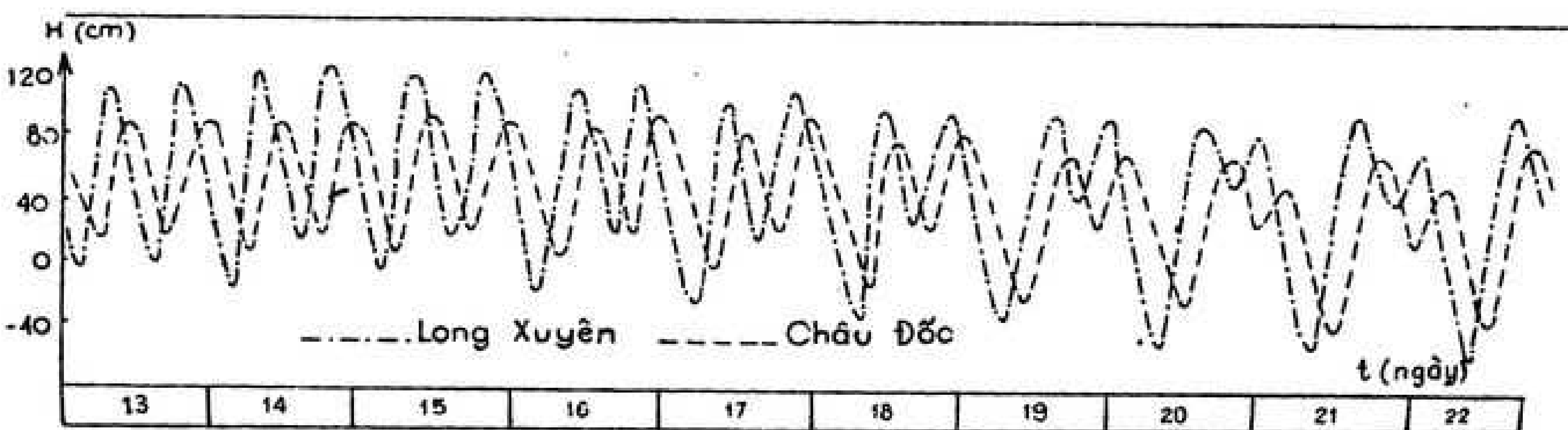


H. 45 – ĐƯỜNG QUÁ TRÌNH MỰC NƯỚC GIỜ MÙA CẠN
TỪ NGÀY 21 – 30.IV.1978

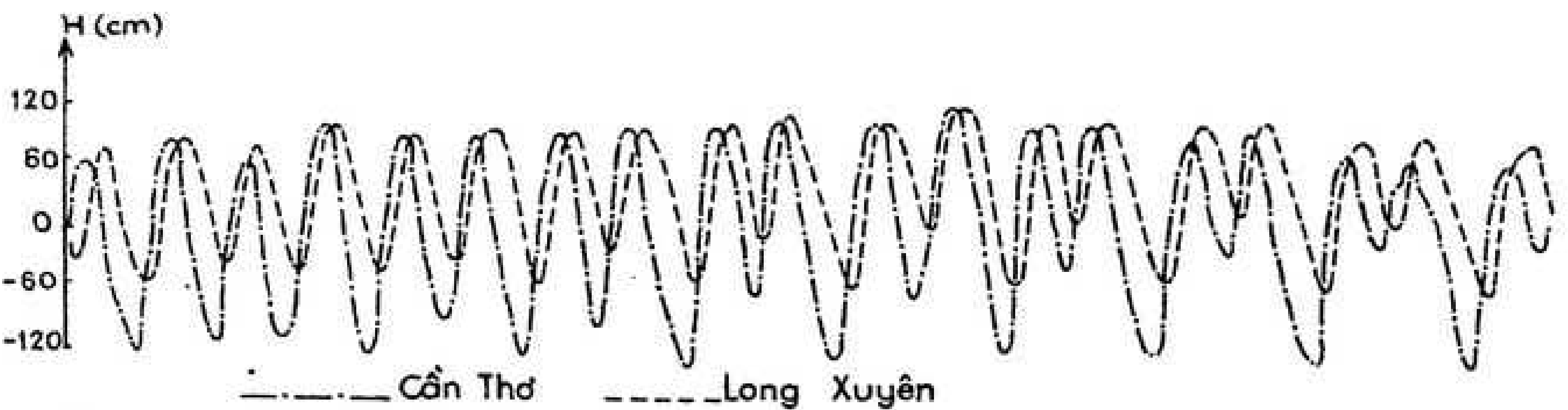


H. 46 – ĐƯỜNG QUÁ TRÌNH MỰC NƯỚC GIỜ MÙA CẠN
TỪ NGÀY 13 – 22.IV.1979

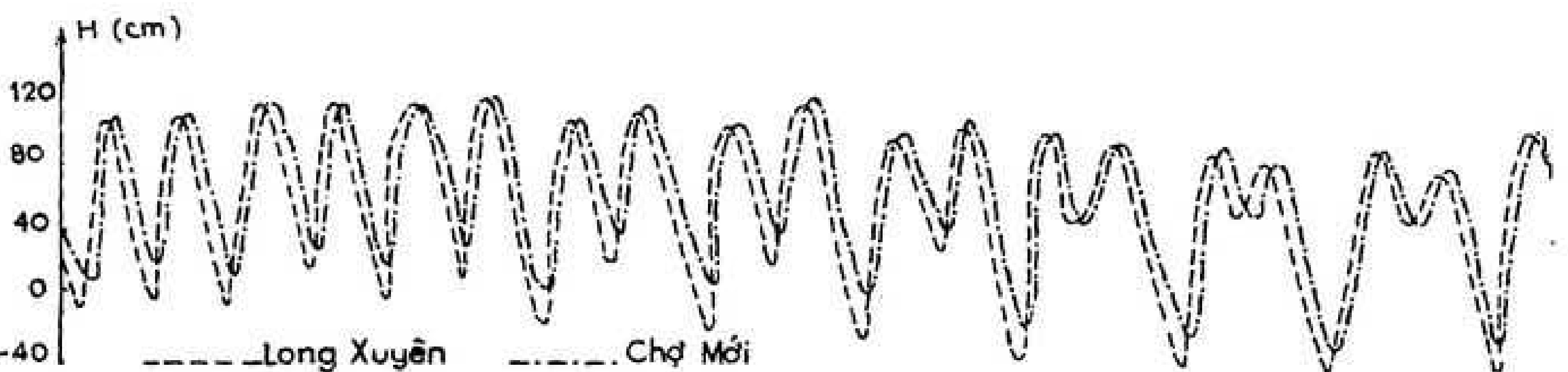


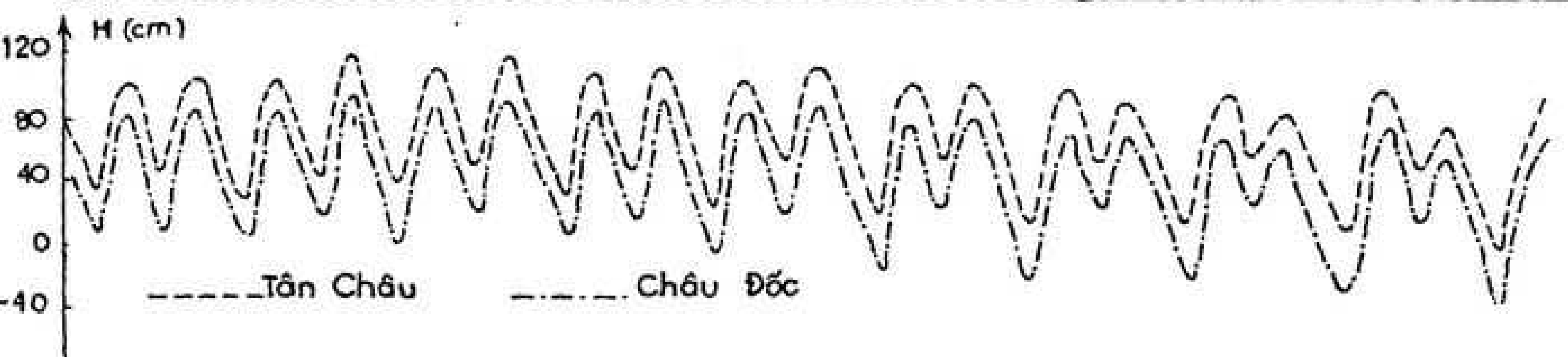


H. 47 – ĐƯỜNG QUÁ TRÌNH MỰC NƯỚC GIỜ MÙA CẠN
TỪ NGÀY 21 – 30.IV.1978

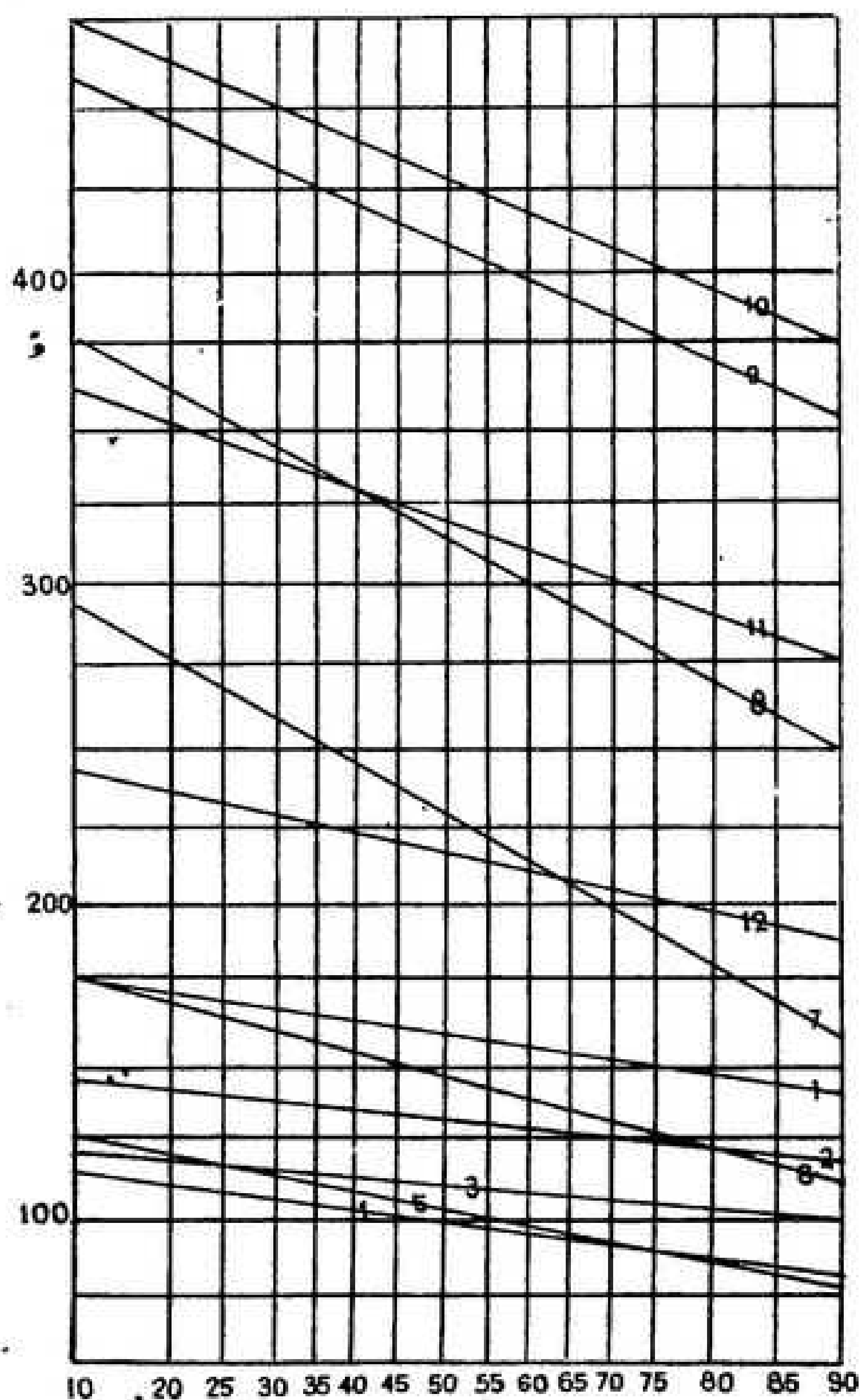


H. 48 – ĐƯỜNG QUÁ TRÌNH MỰC NƯỚC GIỜ MÙA CẠN TỪ NGÀY 13 – 22.IV.1979

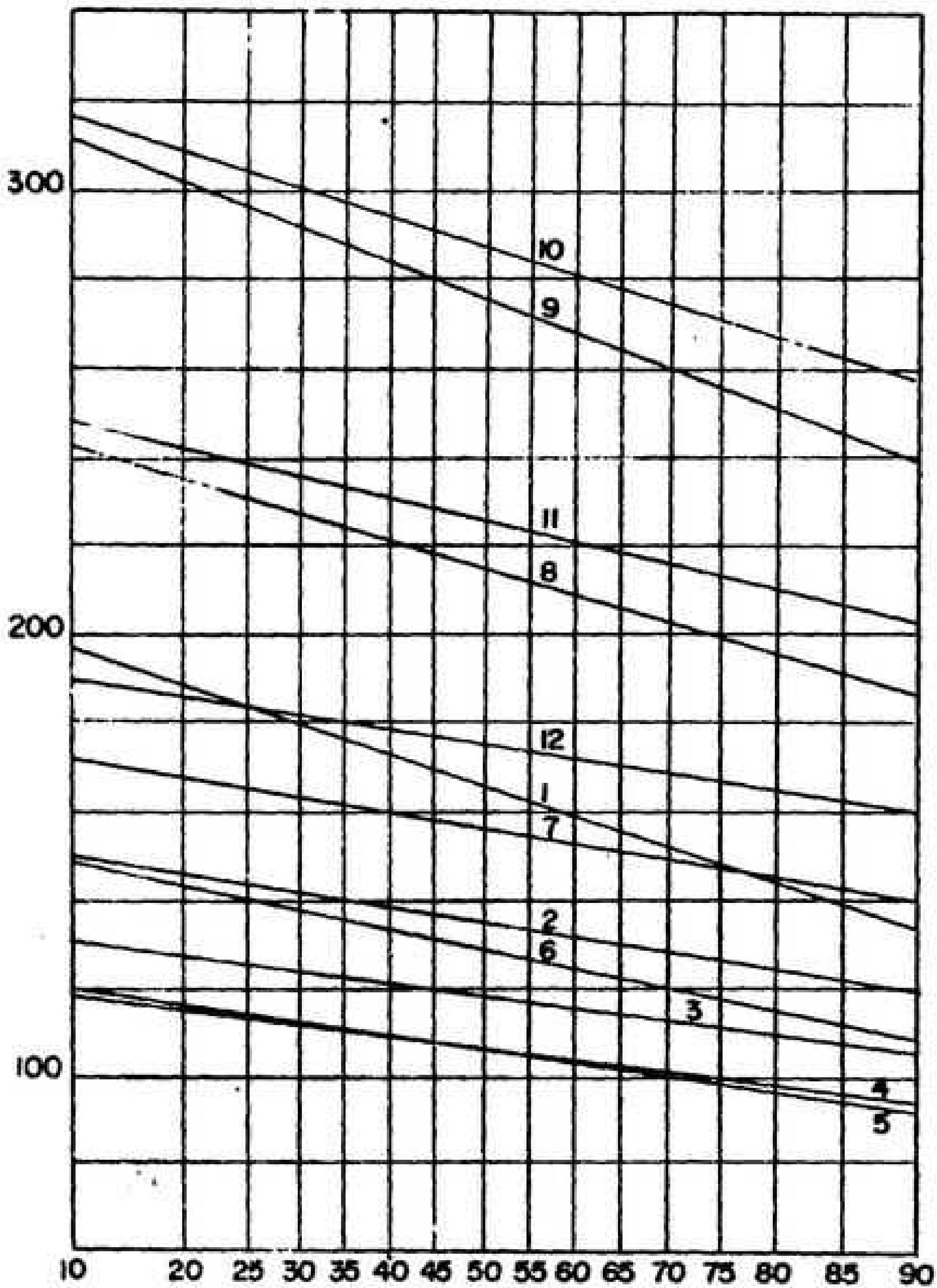




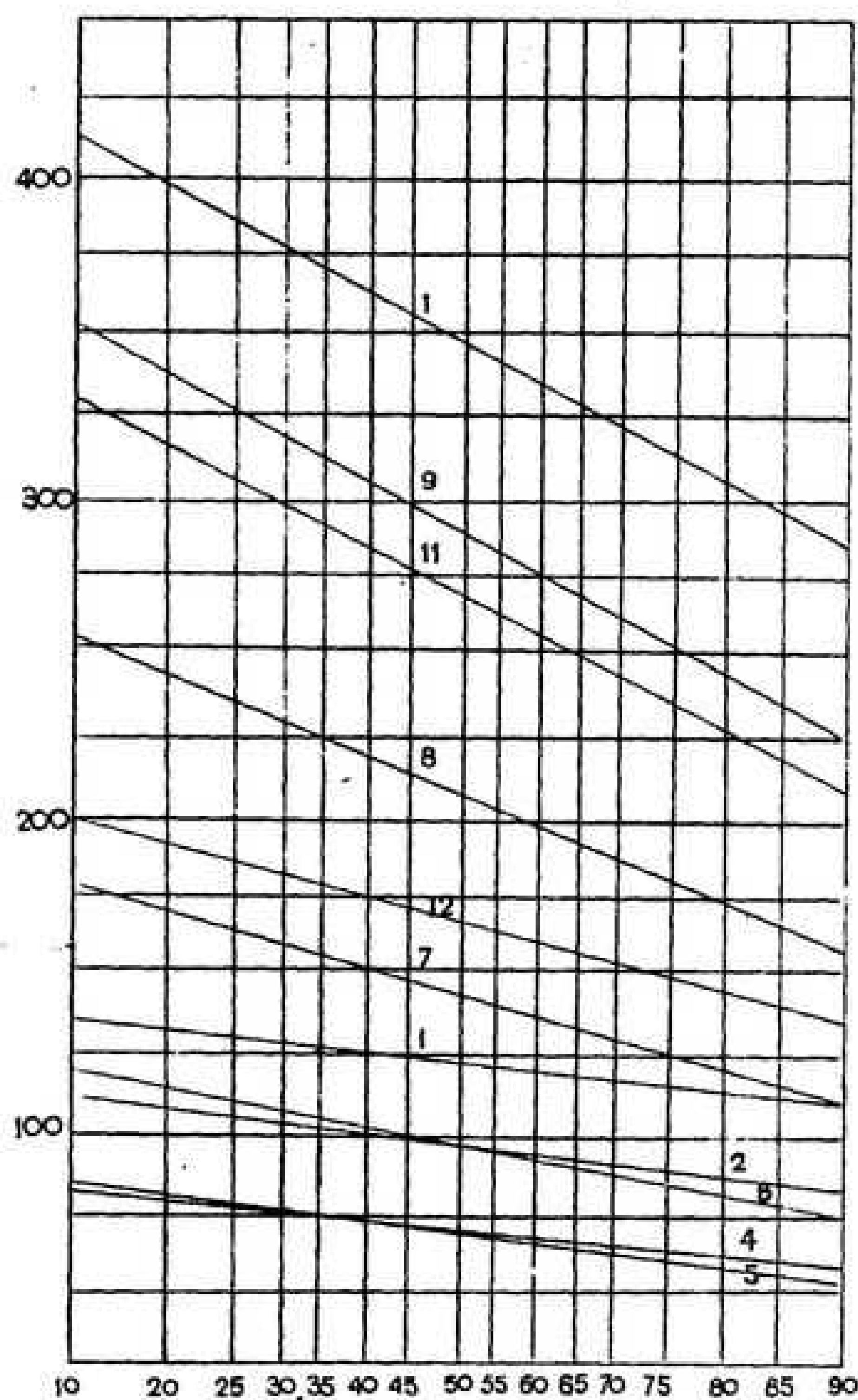
H. 49 – MỰC NƯỚC ĐỈNH TRIỀU BÌNH QUÂN THÁNG ỨNG VỚI CÁC TẦN SUẤT CỦA TRẠM TÂN CHÂU



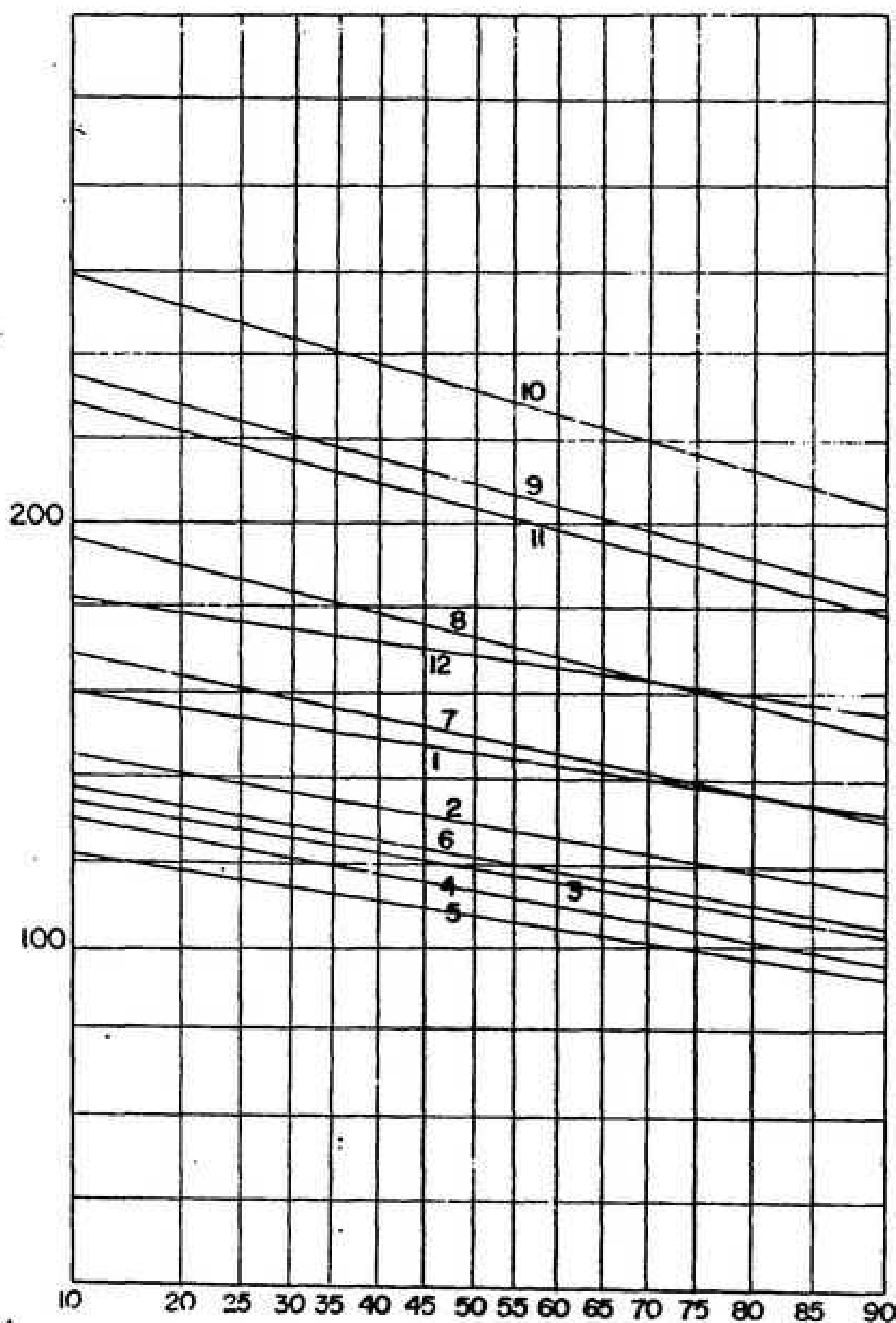
H. 50 – MỰC NƯỚC ĐỈNH TRIỀU BÌNH QUÂN THÁNG ỨNG VỚI CÁC TẦN SUẤT CỦA TRẠM CHỢ MỚI



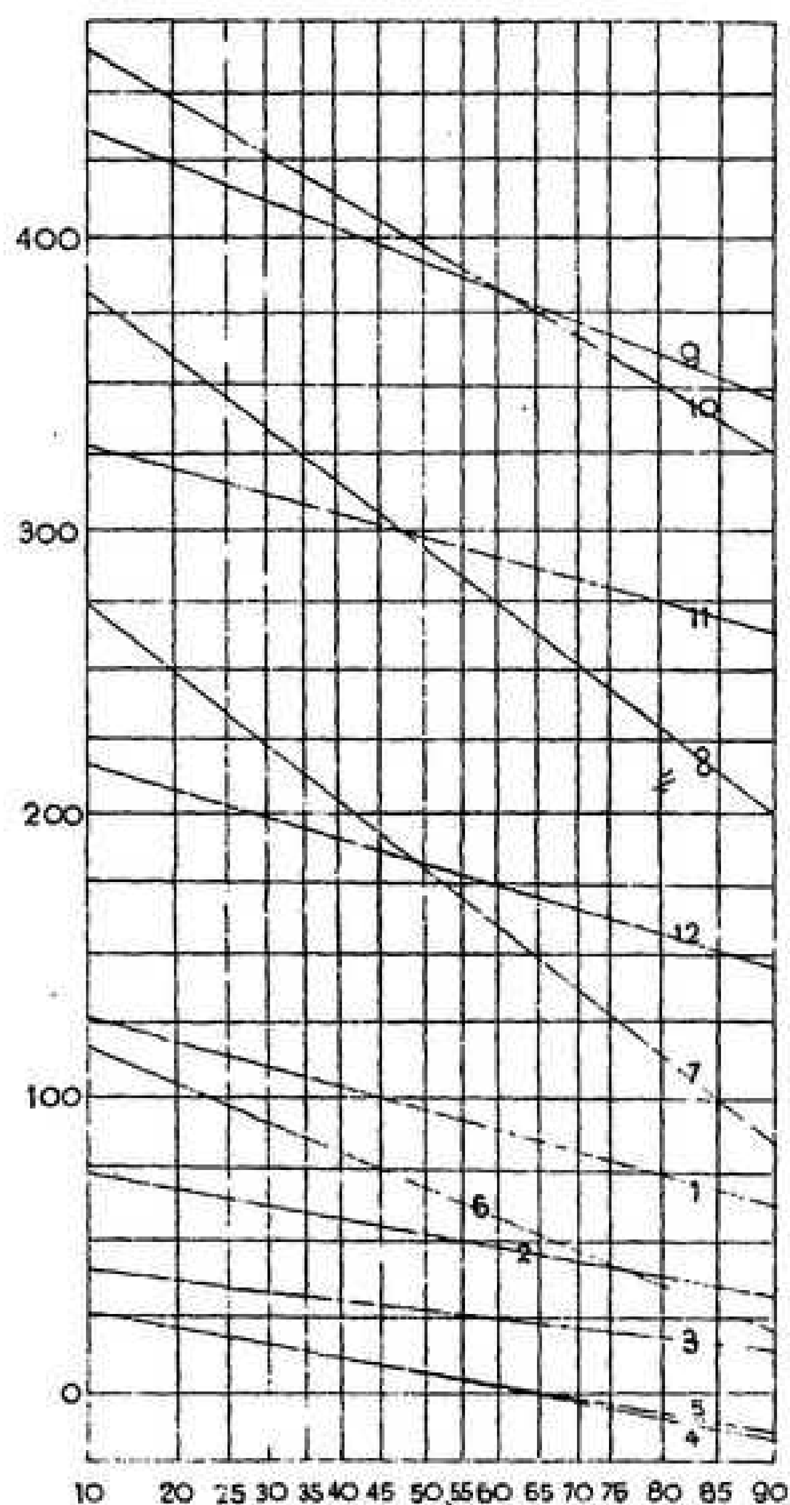
H. 51 – MỰC NƯỚC ĐỈNH TRIỀU BÌNH QUÂN THÁNG ỨNG VỚI CÁC TẦN SUẤT CỦA TRẠM CHÂU ĐỐC



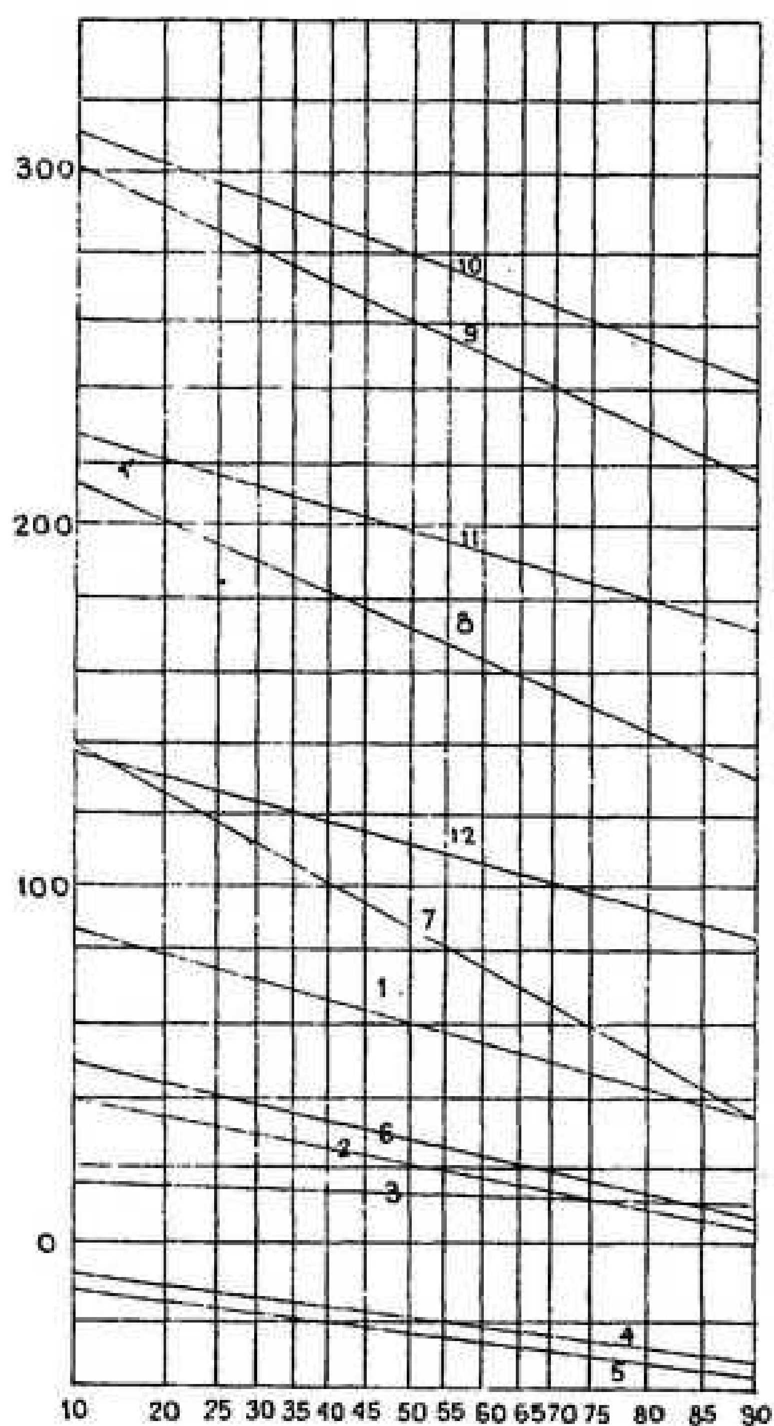
H. 52 – MỰC NƯỚC ĐỈNH TRIỀU BÌNH QUÂN THÁNG ỨNG VỚI CÁC TẦN SUẤT CỦA TRẠM LONG XUYÊN



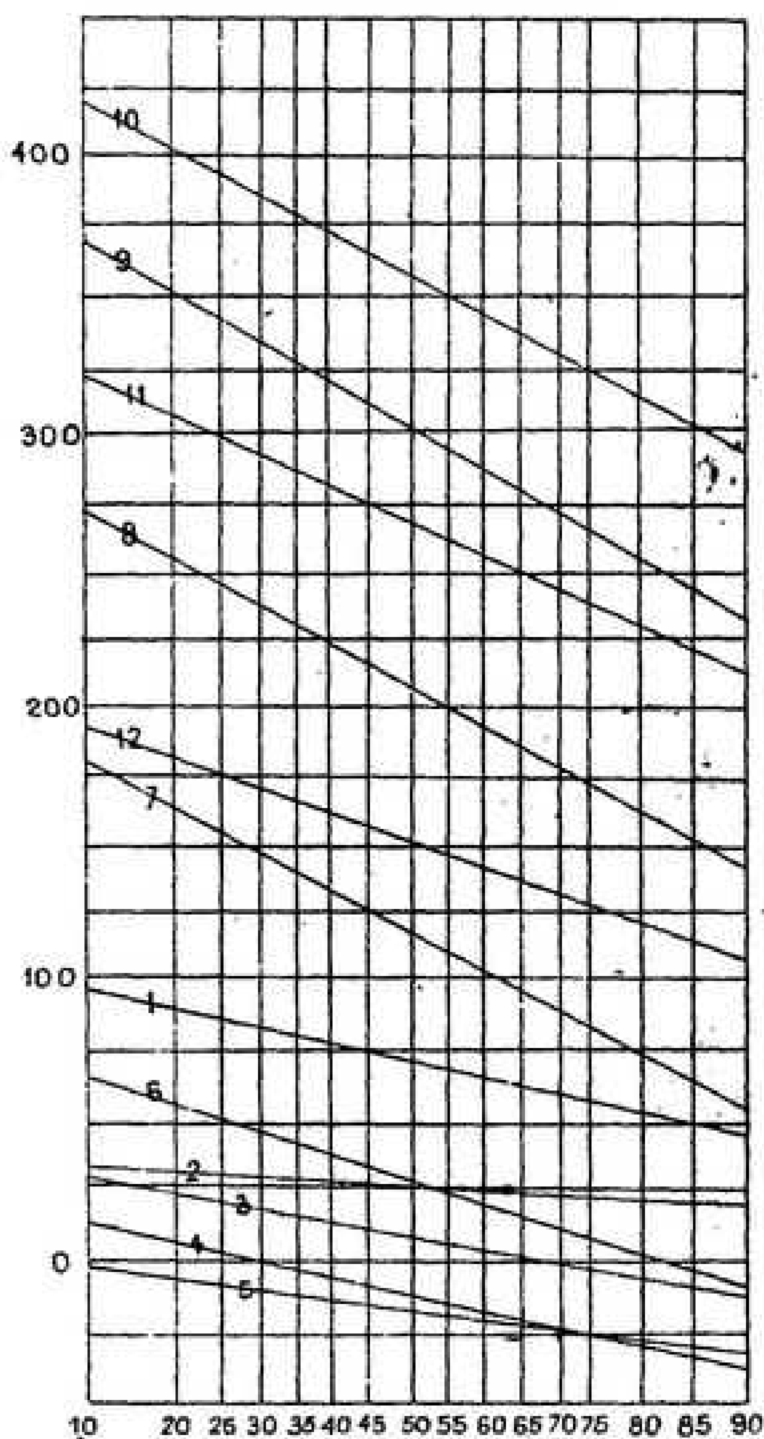
H. 53 – MỰC NƯỚC CHÂN TRIỀU BÌNH QUÂN THÁNG ỨNG VỚI CÁC TẦN SUẤT CỦA TRẠM TÂN CHÂU



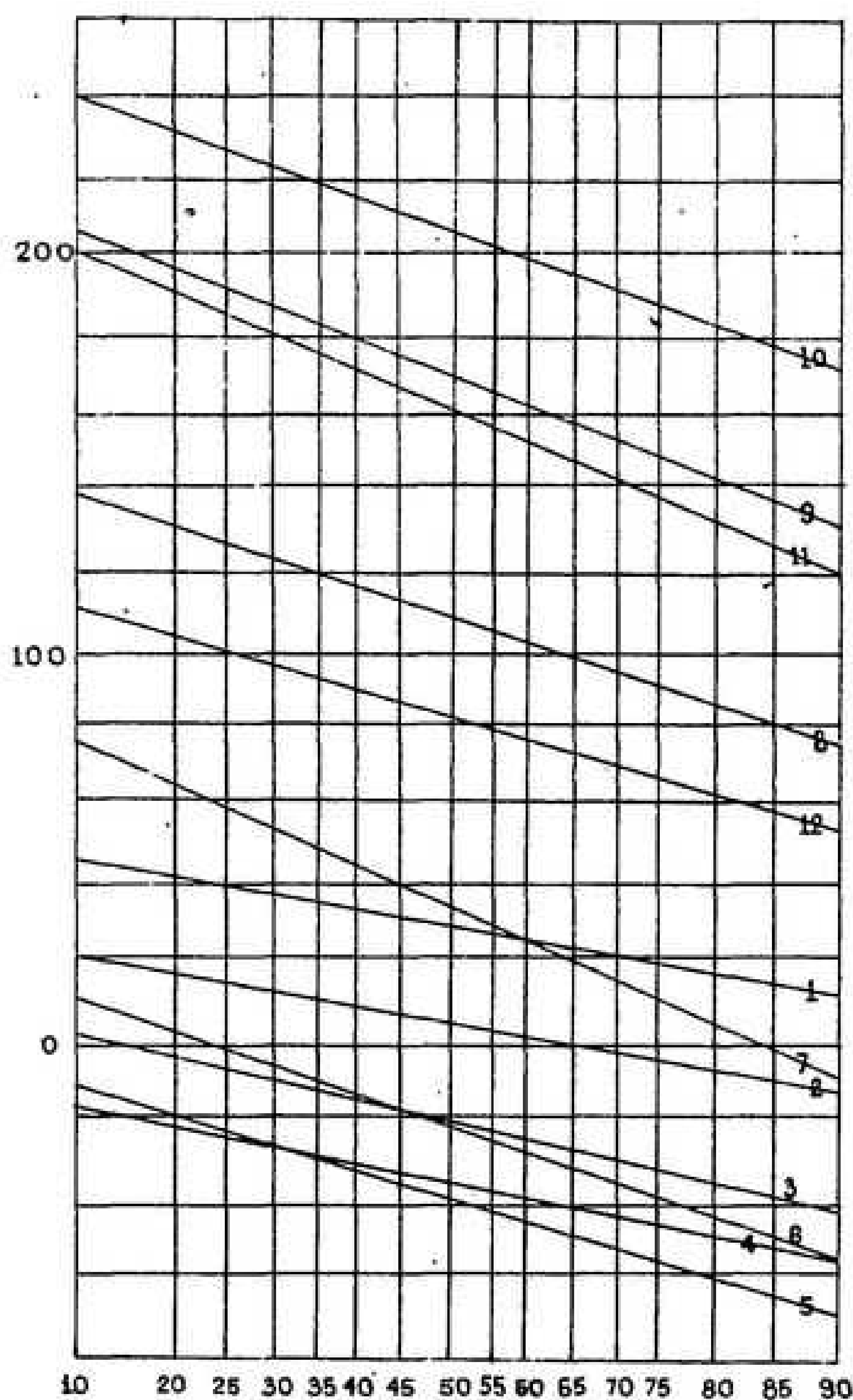
H. 54 – MỰC NƯỚC CHÂN TRIỀU BÌNH QUÂN THÁNG ỨNG VỚI CÁC TẦN SUẤT CỦA TRẠM CHỢ MỚI

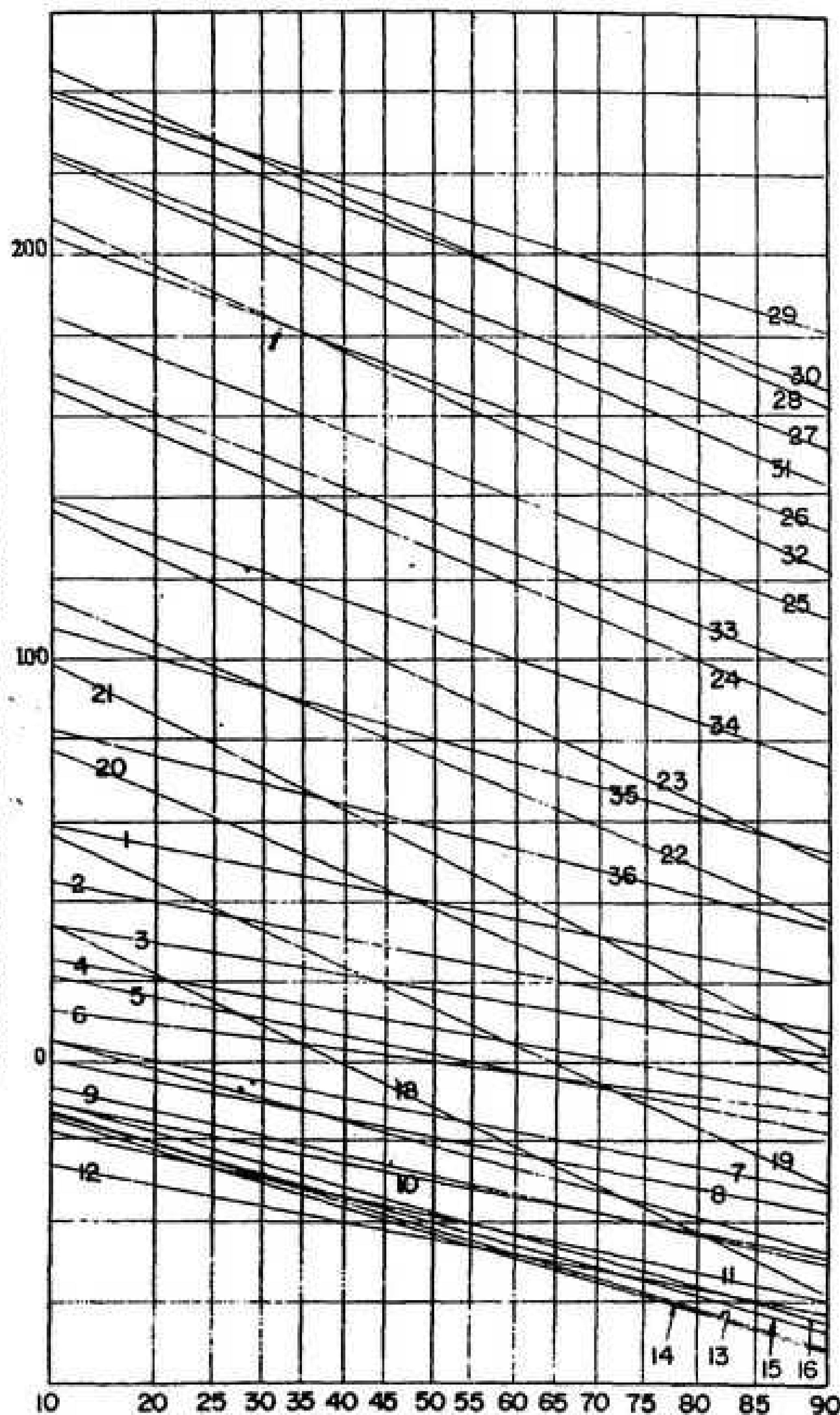


H. 55 – MỰC NƯỚC CHÂN TRIỀU BÌNH QUÂN THÁNG ỨNG VỚI CÁC TẦN SUẤT CỦA TRẠM CHÂU ĐỐC



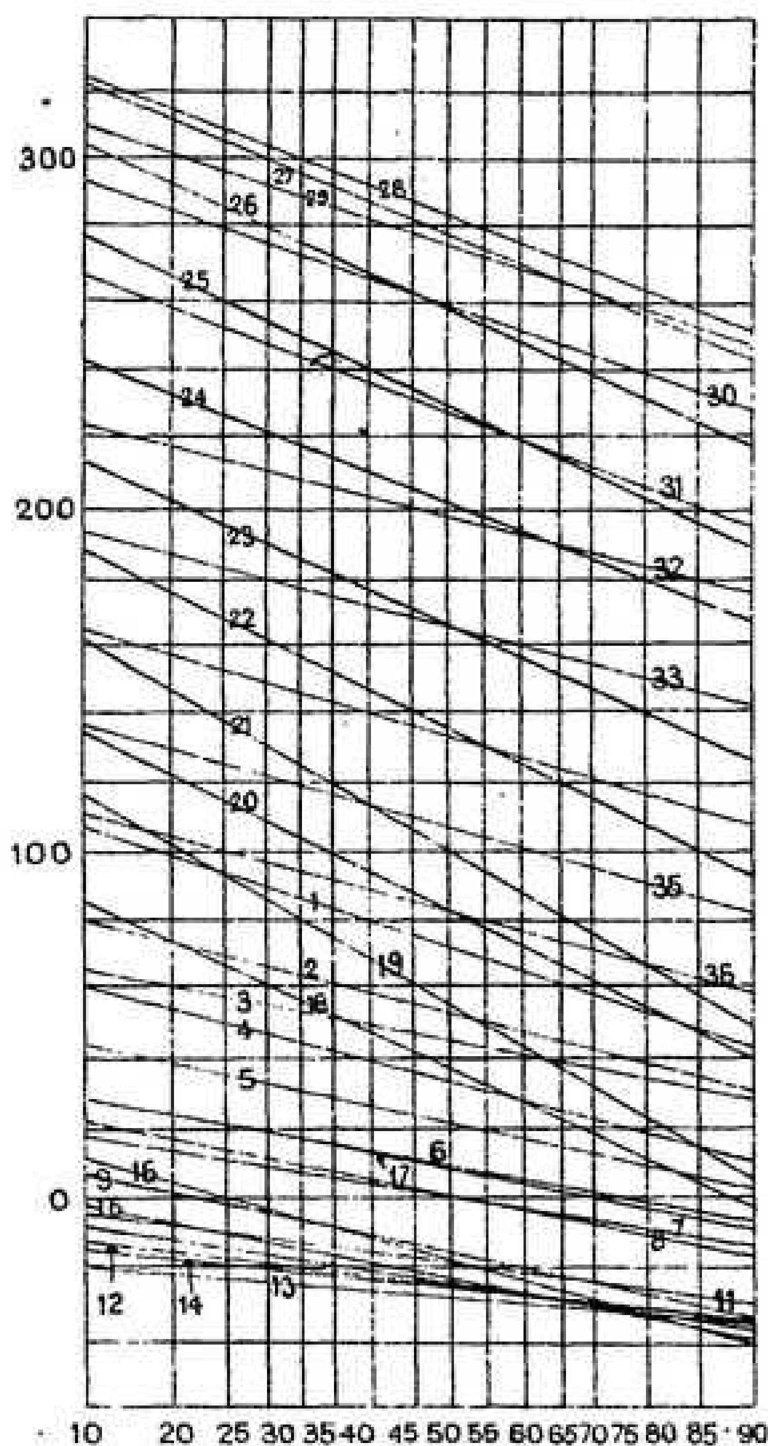
H. 56 – MỰC NƯỚC CHÂN TRIỀU BÌNH QUÂN THÁNG ỨNG VỚI CÁC TẦN SUẤT CỦA TRẠM LONG XUYÊN



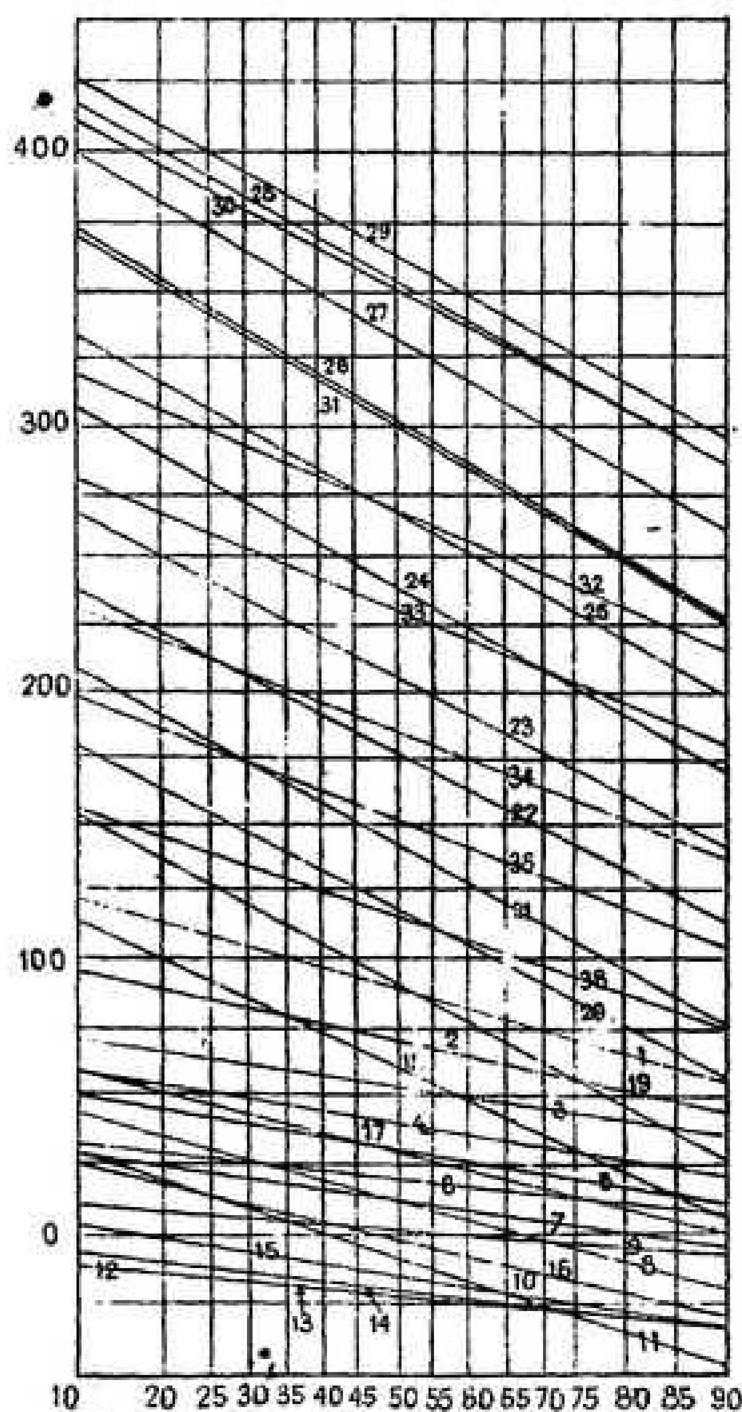


H. 57 – MỰC NƯỚC CHÂN TRIỀU THẤP BÌNH QUÂN 10 NGÀY ỨNG VỚI CÁC TẦN SUẤT CỦA TRẠM LONG XUYÊN

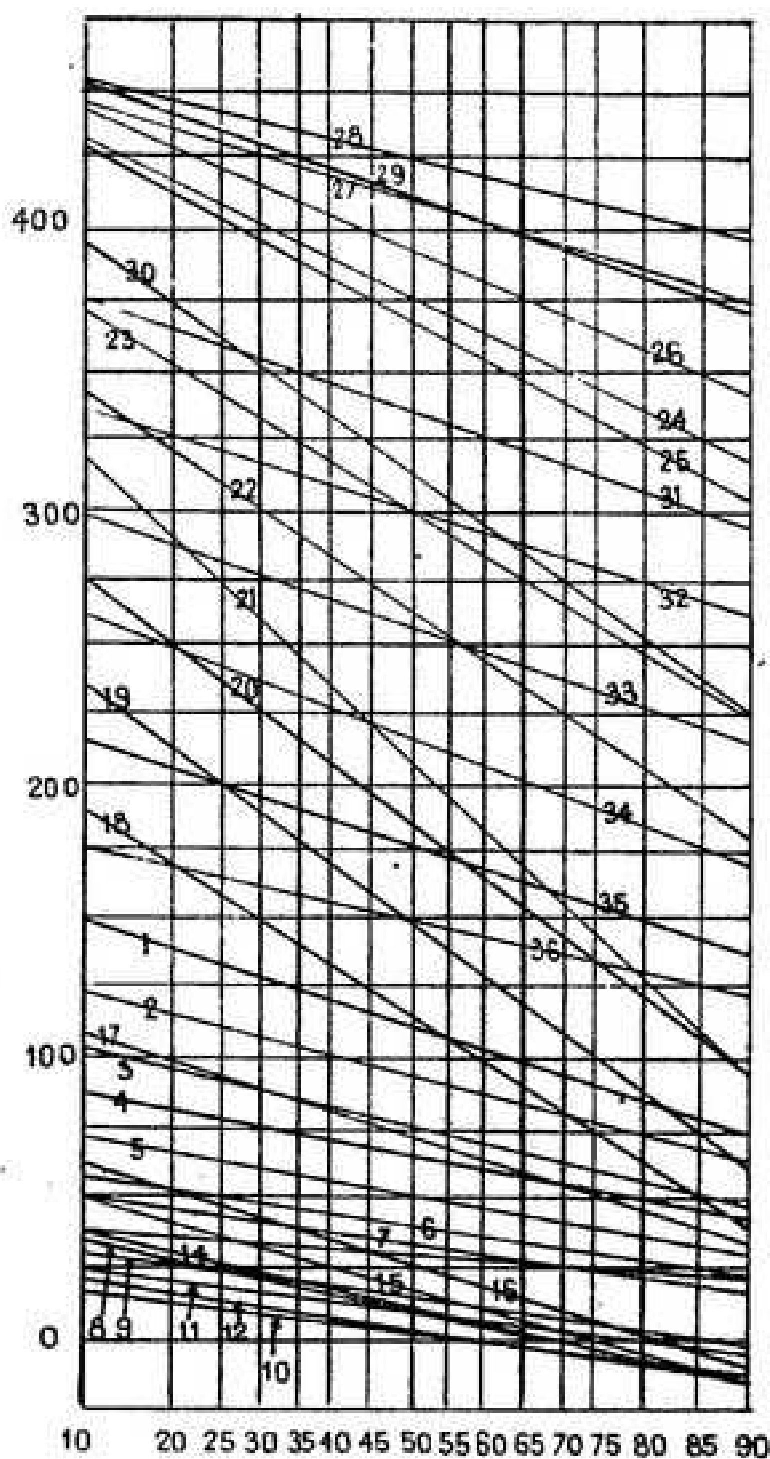
H. 58 – MỰC NƯỚC CHÂN TRIỀU THẤP BÌNH QUÂN 10 NGÀY ỨNG VỚI CÁC TẦN SUẤT CỦA TRẠM CHỢ MỚI



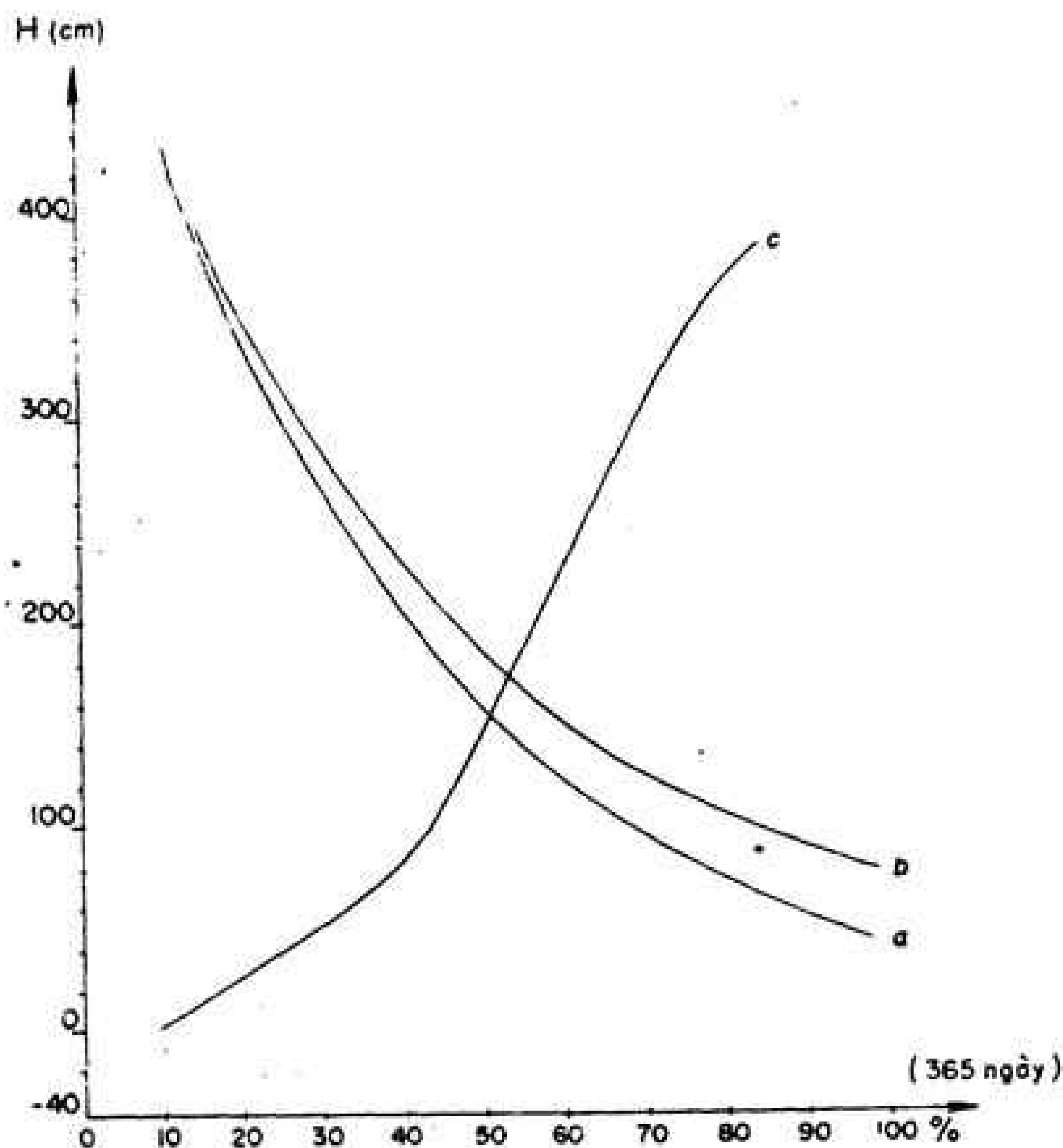
H. 59 – MỰC NƯỚC CHÂN TRIỀU THẤP BÌNH QUÂN 10 NGÀY ỨNG VỚI CÁC TẦN SUẤT CỦA TRẠM CHÂU ĐỐC



H. 60 – MỰC NƯỚC CHÂN TRIỀU THẤP BÌNH QUÂN 10 NGÀY ỨNG VỚI CÁC TẦN SUẤT CỦA TRẠM TÂN CHÂU



H.61 _ ĐƯỜNG TẦN SUẤT THỜI GIAN MỰC NƯỚC TRẠM TÂN CHÂU

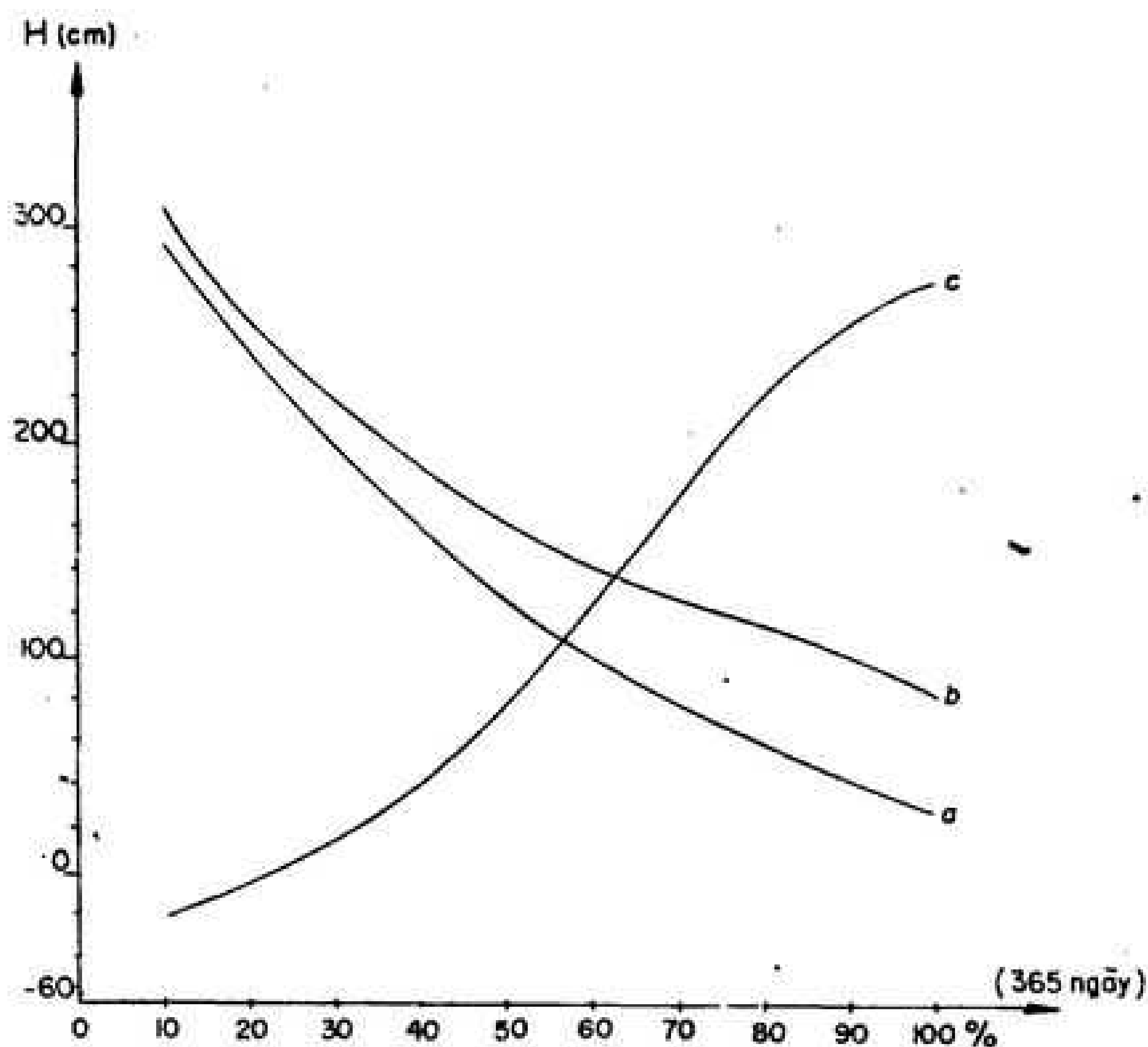


a _ Đường mực nước bình quân ngày

b _ Đường mực nước đỉnh triều

c _ Đường mực nước chân triều

H.62 _ ĐƯỜNG TẦN SUẤT THỜI GIAN MỰC NƯỚC TRẠM CHỢ MỚI

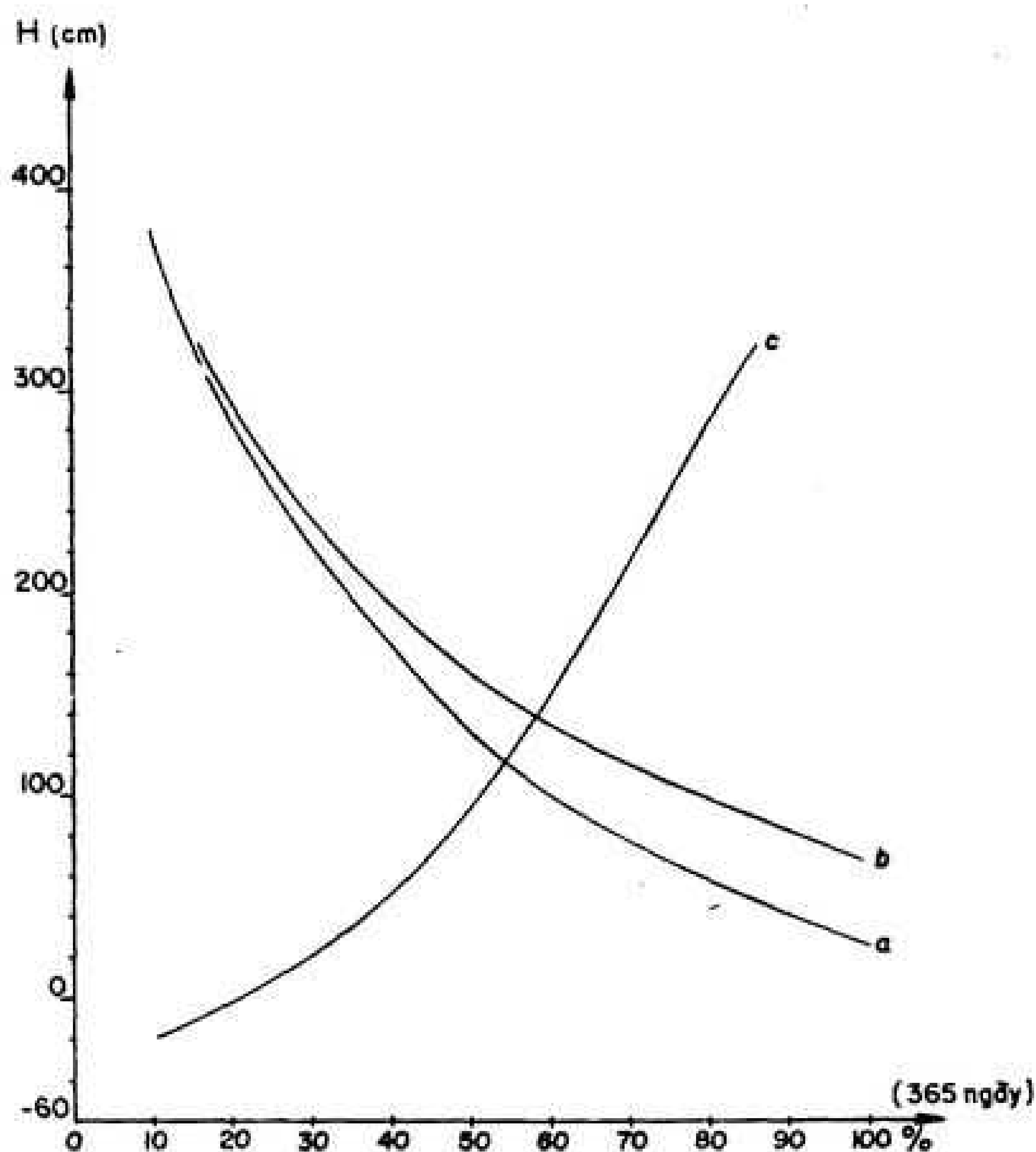


a _ Đường mực nước bình quân ngày

b _ Đường mực nước đỉnh triều

c _ Đường mực nước chân triều

H.63 _ ĐƯỜNG TẦN SUẤT THỜI GIAN MỰC NƯỚC TRẠM CHÂU ĐỐC

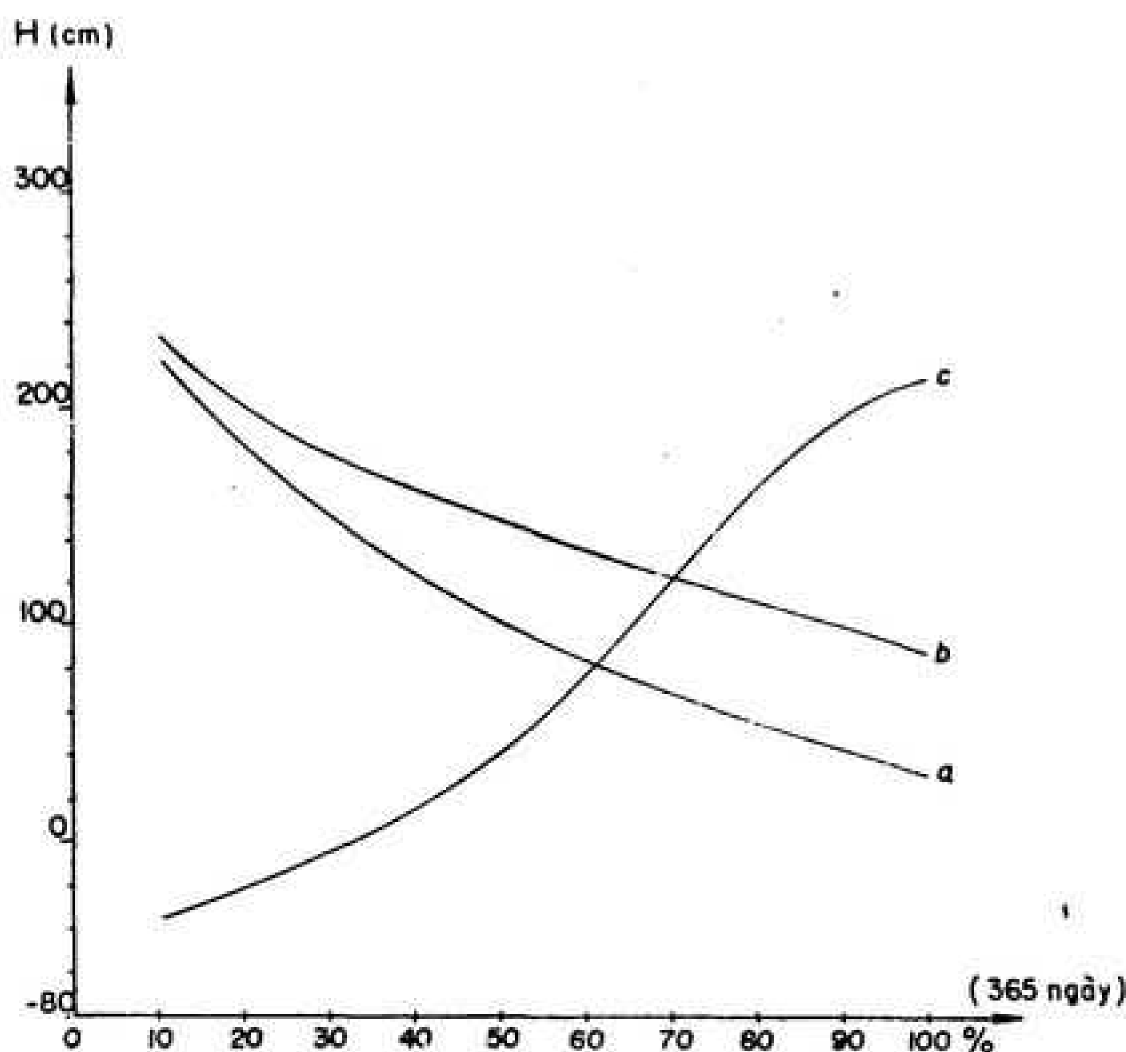


a _ Đường mực nước bình quân ngày

b _ Đường mực nước đỉnh triều

c _ Đường mực nước chân triều

H.64 – ĐƯỜNG TẦN SUẤT THỜI GIAN MỰC NƯỚC TRẠM LONG XUYÊN

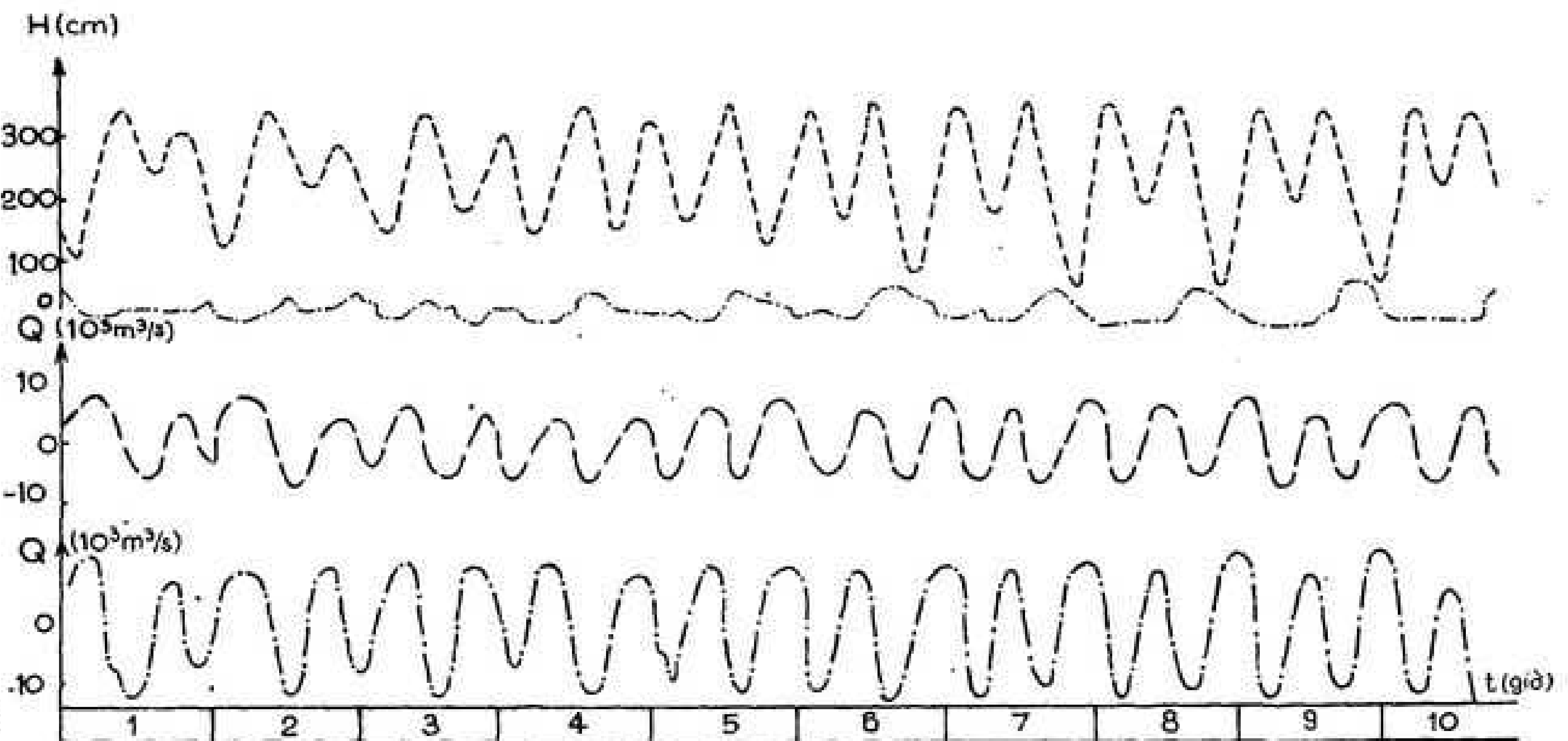


a – Đường mực nước bình quân ngày

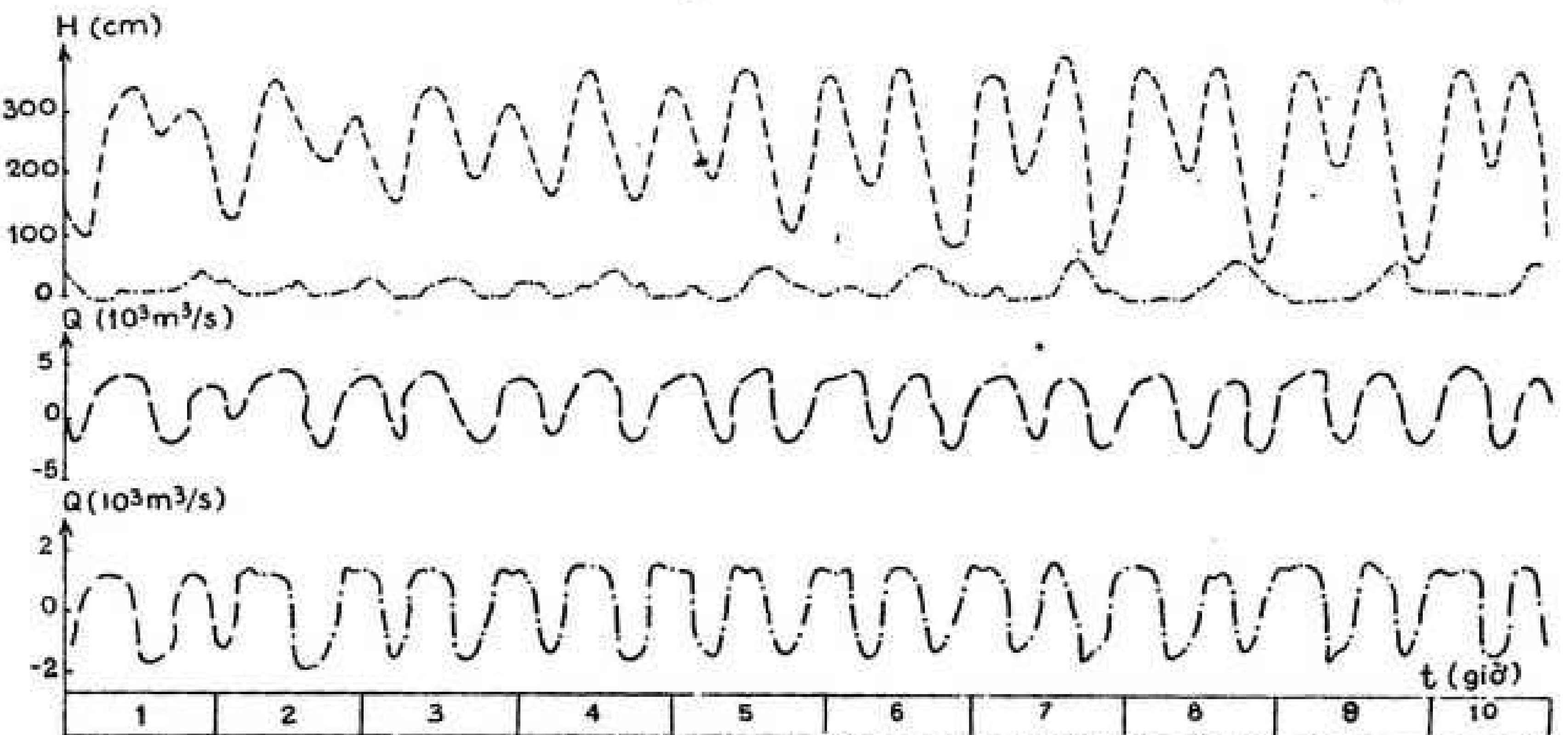
b – Đường mực nước đỉnh triều

c – Đường mực nước chân triều

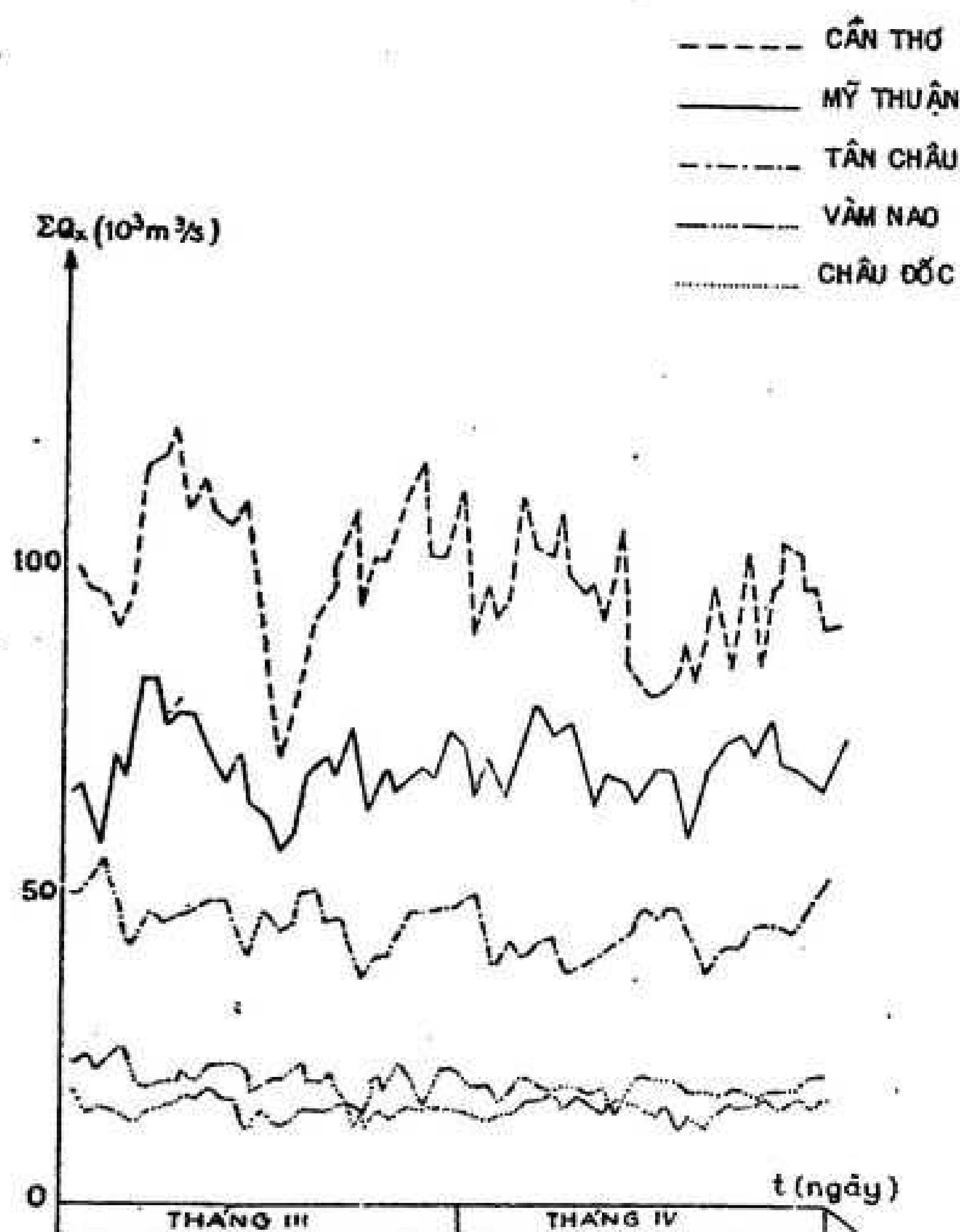
H. 65 – ĐƯỜNG QUÁ TRÌNH MỰC NƯỚC VÀ LƯU LƯỢNG TỪNG GIỜ
TỪ NGÀY 01–10.V.1978



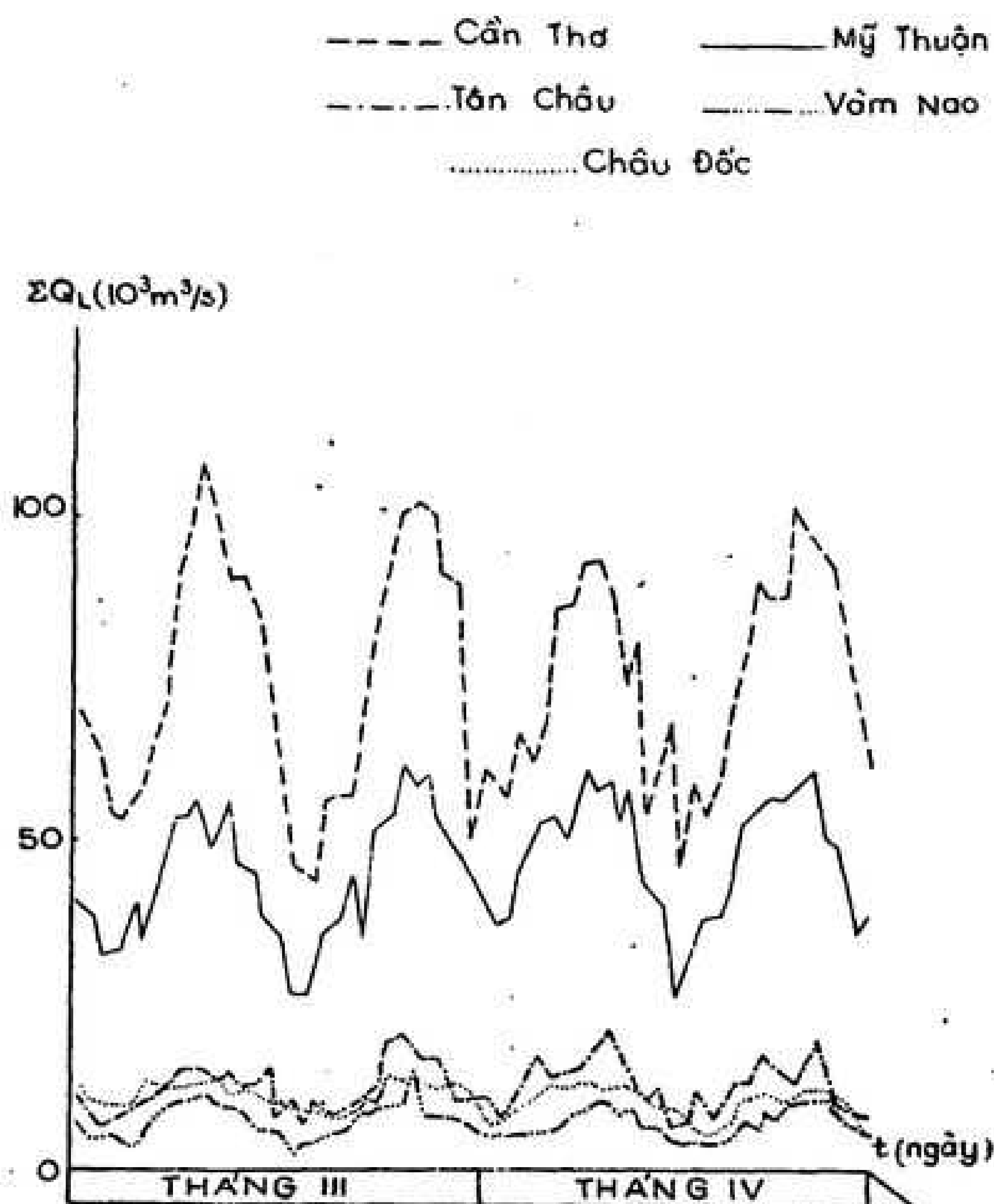
H. 66 – ĐƯỜNG QUÁ TRÌNH MỰC NƯỚC VÀ LƯU LƯỢNG TỪNG GIỜ TỪ NGÀY 01 – 10.V.1978



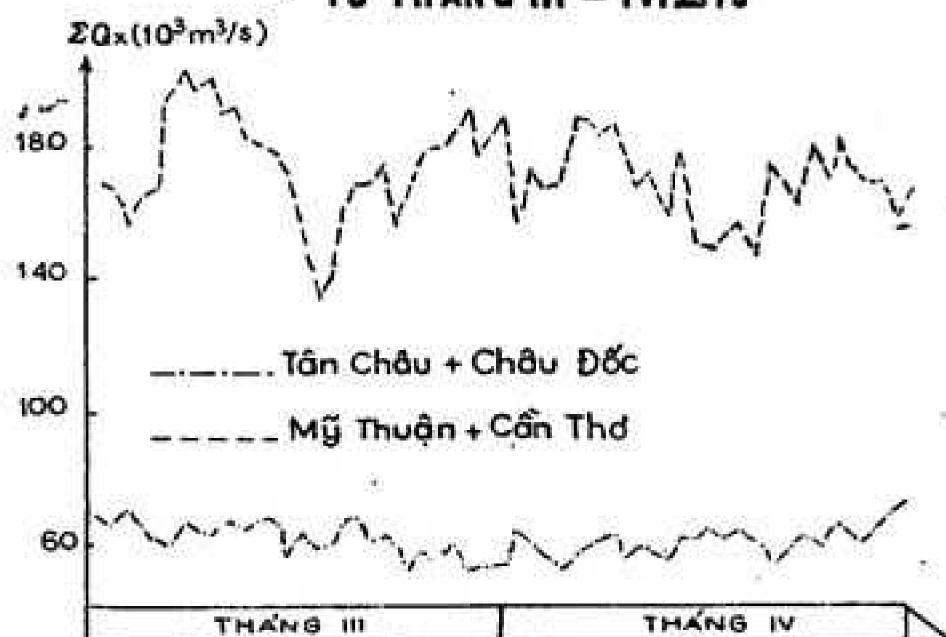
H. 67 – ĐƯỜNG QUÁ TRÌNH $\Sigma Q_{xuống}$ NGÀY TỪ THÁNG III – IV. 1978



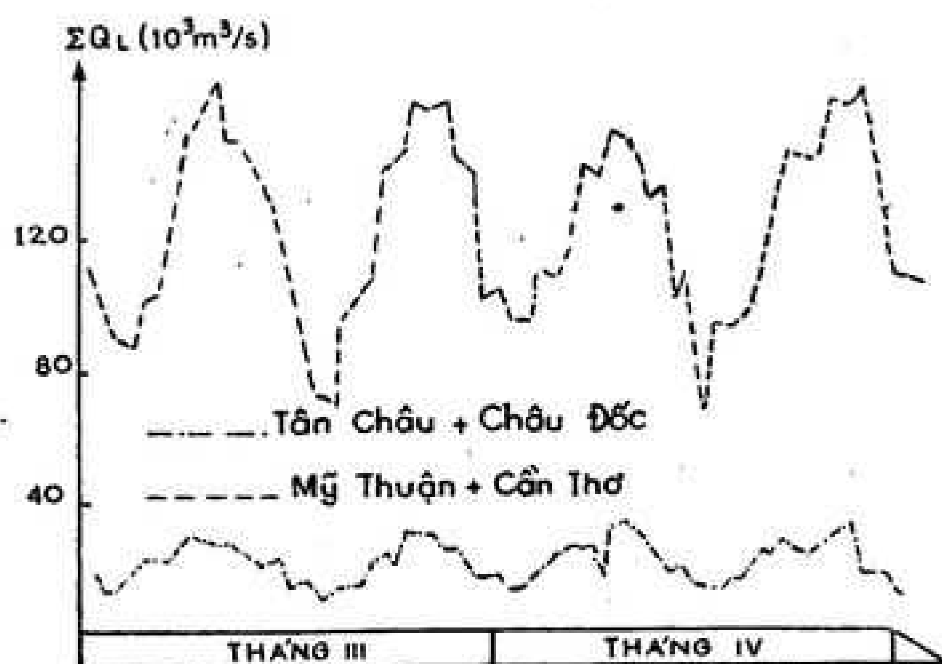
H. 68 – ĐƯỜNG QUÁ TRÌNH $\Sigma Q_{LÊN}$ NGÀY TỪ THÁNG III – IV.1978



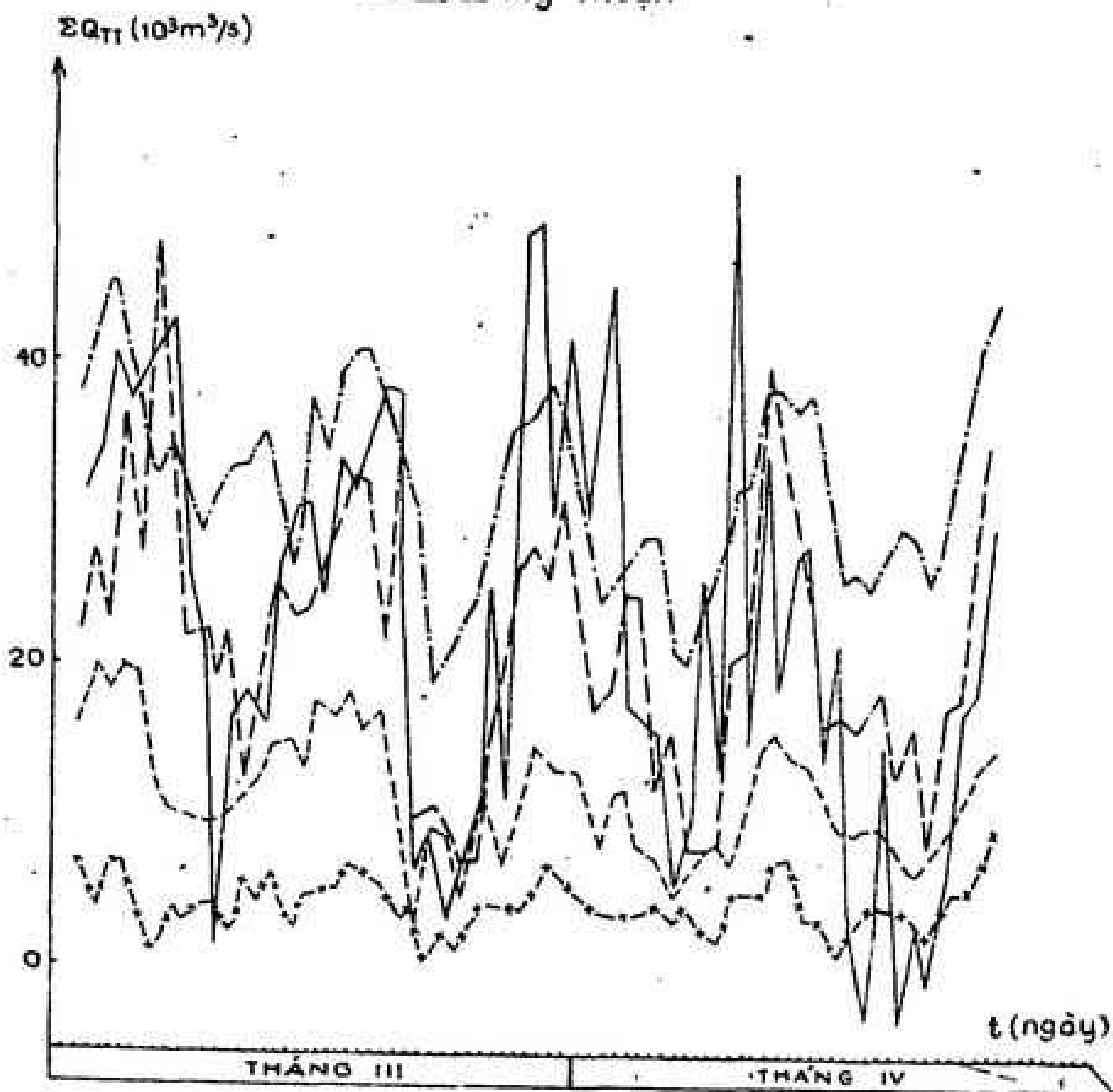
H. 69 – ĐƯỜNG QUÁ TRÌNH $\Sigma Q_{xuống}$ NGÀY TỪ THÁNG III – IV.1978



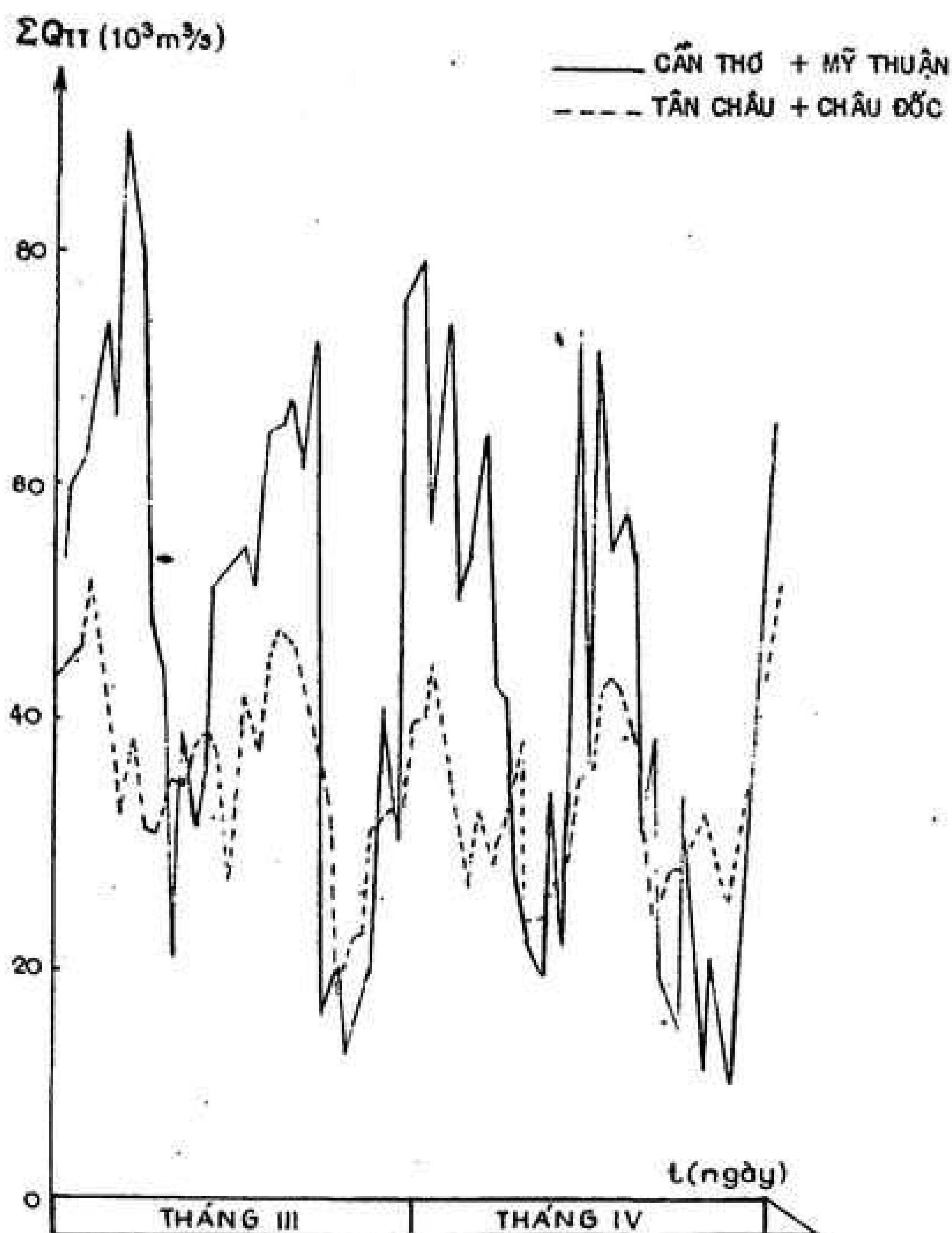
ĐƯỜNG QUÁ TRÌNH $\Sigma Q_{lên}$ NGÀY TỪ THÁNG III – IV.1978



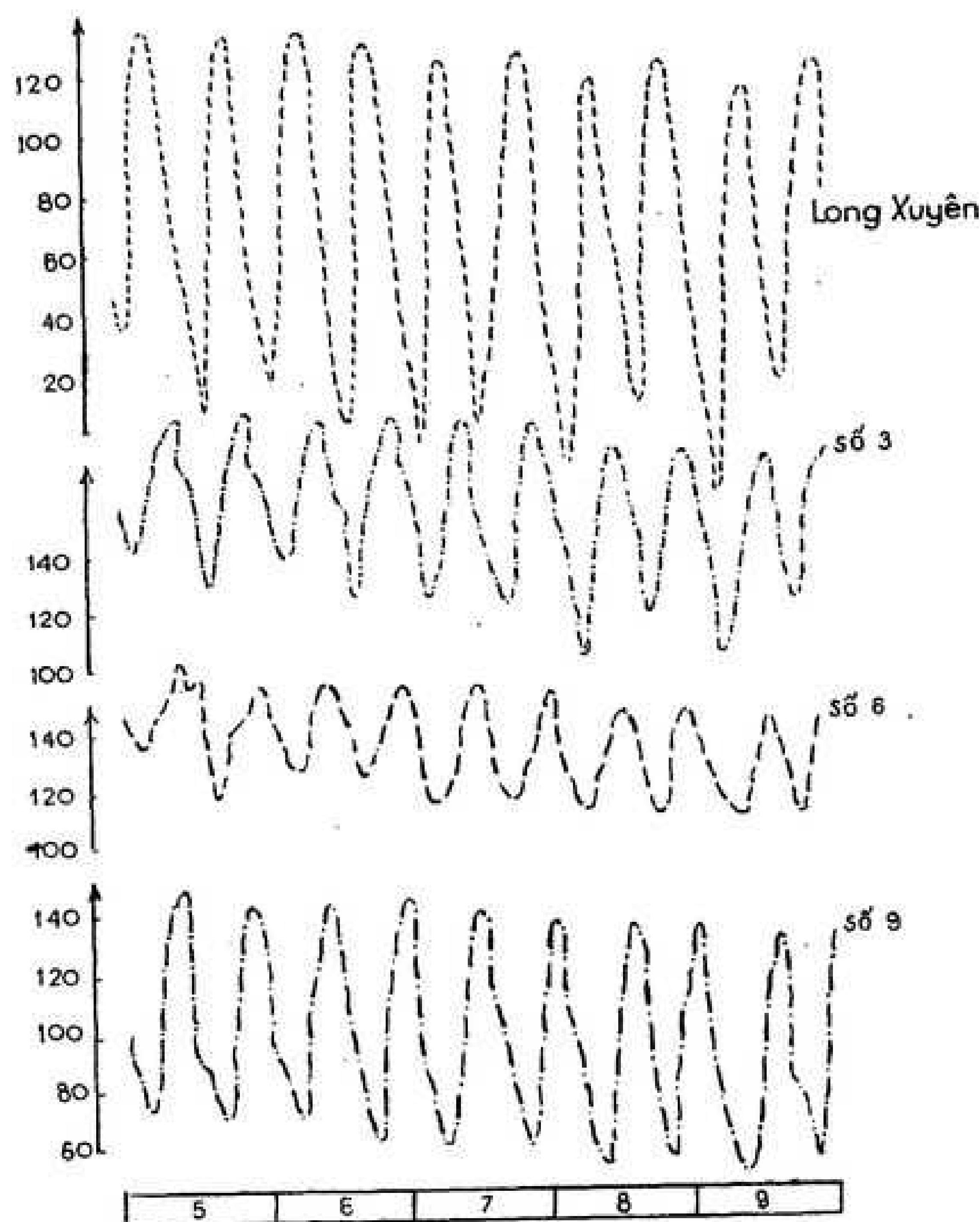
H.70 – ĐƯỜNG QUÁ TRÌNH ΣQ NGÀY ĐÃ TÁCH TRIỀU TỪ THÁNG III – IV.1978

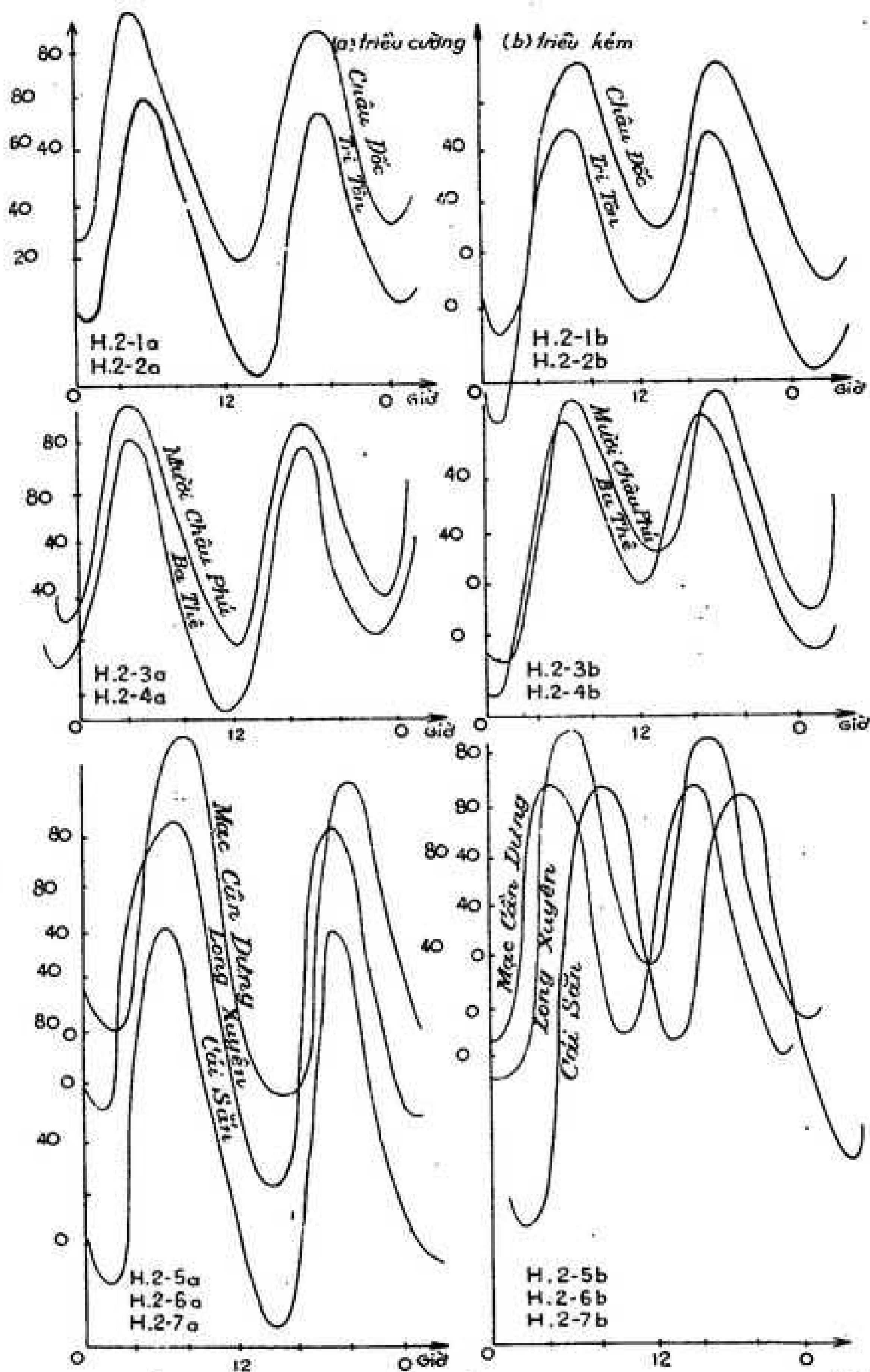


H. 71 – ĐƯỜNG QUÁ TRÌNH ΣQ NGÀY TÁCH TRIỀU TỪ THÁNG III – IV. 1979

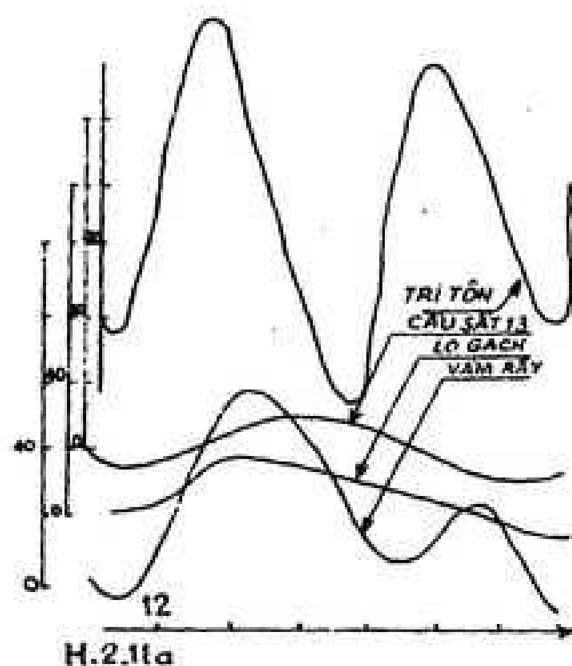


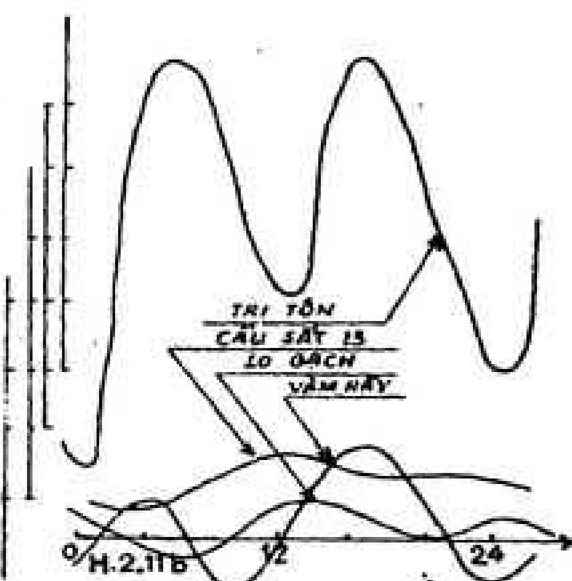
H. 72 – ĐƯỜNG QUÁ TRÌNH MỰC NƯỚC GIỜ TỪ NGÀY 5 – 9.IV.1985



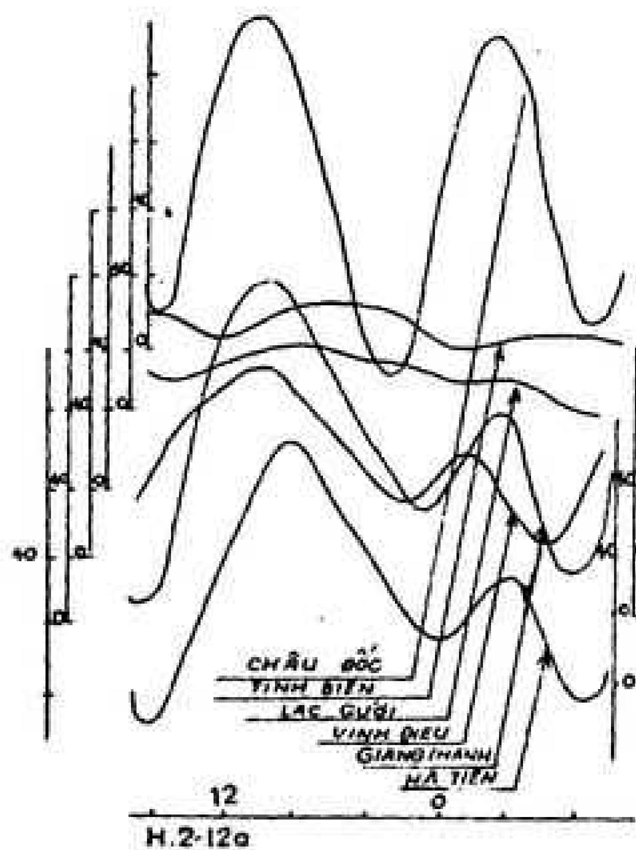

(a) triều cường
(b) triều kém
Châu Đốc
Tri Tôn
H.2-1a
H.2-2a
H.2-1b
H.2-2b
Mười Châu Phú
Ba Thê
H.2-3a
H.2-4a
H.2-3b
H.2-4b
Mạc Cần Dưng
Long Xuyên
Cái Sắn
H.2-5a
H.2-6a
H.2-7a
H.2-5b
H.2-6b
H.2-7b
giờ
12

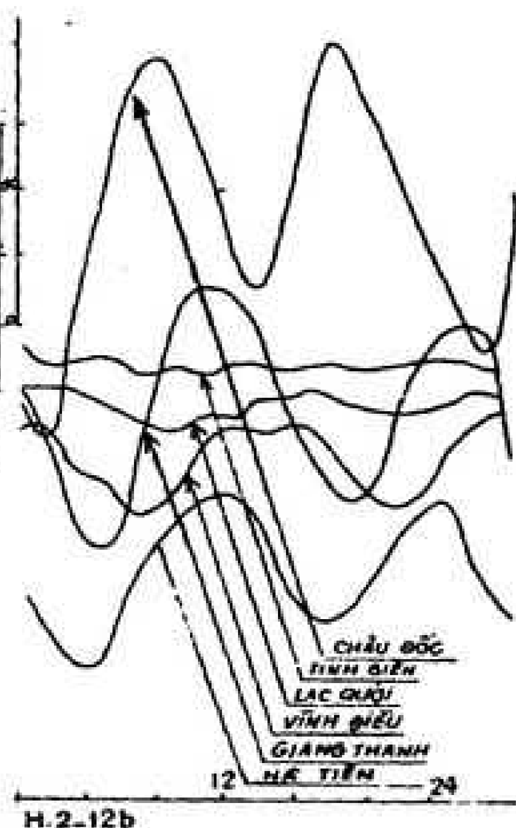
H. 72A





Đường biểu diễn mực nước các trạm trên kênh Tri Tôn





Đường biểu diễn mực nước các trạm trên kênh Vĩnh Tế

H. 72 B

Triều cường

ngày 18-4-84

Hà Tiên
Kiên Lương
Vàm Rầy
Luỳnh quỳnh
Vàm Răng
Rạch Giá
Ông Nhiêu
Mông Thọ

12 24 t (giờ)

Triều kém

ngày 21-4-84

Hà Tiên
Kiên Lương
Vàm Rầy
Luỳnh quỳnh
Vàm Răng
Rạch Giá
Ông Nhiêu
Mông Thọ
t (giờ)

12 0 12

Đường biểu diễn mực nước giờ của con triều cường (a) và con triều kém của các trạm dọc theo bờ vịnh Thái Lan. H.72C

H. 72C

TRIỀU CƯỜNG

TRIỀU KÉM

LONG XUYÊN

NÚI SẬP

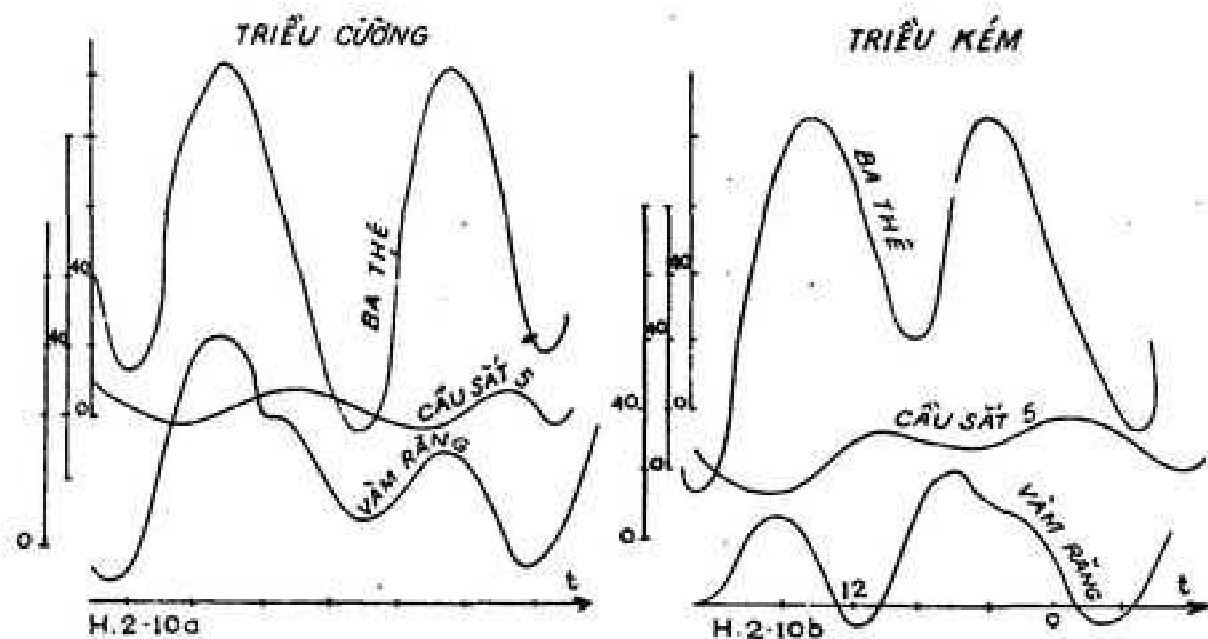
TÂN PHÚ

RẠCH GIÁ

H. 2-9a

H. 2-9b

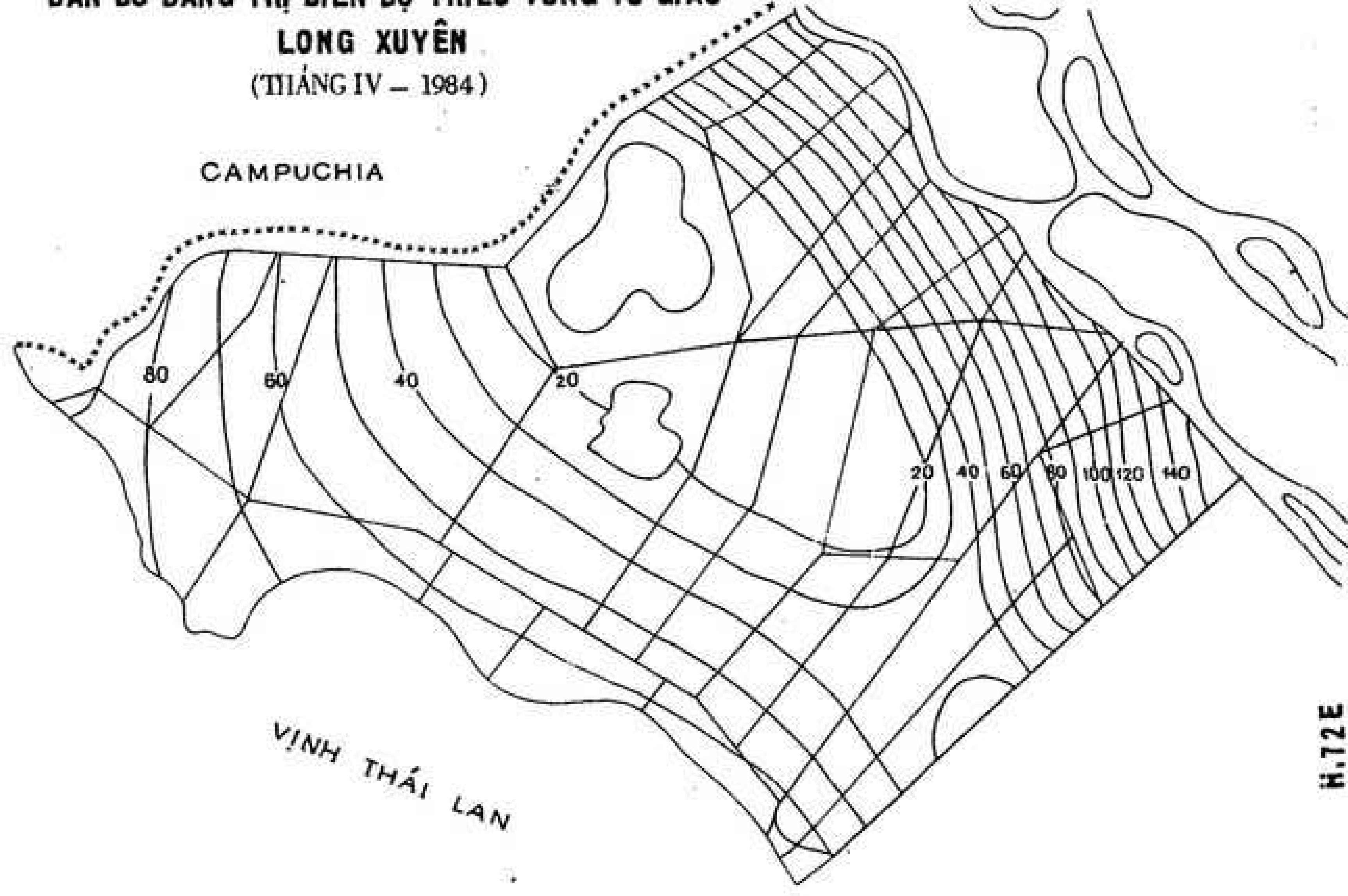
Đường biểu diễn mực nước các trạm trên kênh Rạch Giá - Long Xuyên



Đường biểu diễn mực nước các trạm trên kênh Ba Thê

H. 12 d

BẢN ĐỒ ĐẲNG TRỊ BIÊN ĐỘ TRIỀU VÙNG TỨ GIÁC LONG XUYÊN
(THÁNG IV – 1984)



H.72E



Dọc suốt tả ngạn sông Vàm Nao, hiện tượng sạt lở bờ có hệ thống với tốc độ 5 – 20 m/năm



Tại ngã ba Châu Giang, nơi giao lưu với sông Tiền, bờ tả sông Vàm Nao đang bị sạt lở rất dữ dội với tốc độ có năm tới 30 mét.

CHƯƠNG VI

CHẤT LƯỢNG NƯỚC

Nước trong quá trình tuần hoàn tiếp xúc với các loại nham thạch và thổ nhưỡng, hòa tan các loại vật chất trở thành một dung dịch phức tạp. Khi tiếp xúc với không khí, nước hòa tan nhiều loại khí của khí quyển. Khi ở tầng sâu của đất (nước ngầm) thì thành phần hóa lý của nước biến đổi càng lớn. Trong đời sống, nước bẩn của các ngành công nghiệp, nông nghiệp thải ra cũng làm cho thành phần hóa lý của nước biến đổi mạnh mẽ. Do đó khi đánh giá tài nguyên nước của một lãnh thổ, một lưu vực sông hay của một vùng nào đó thì chất lượng nước và sự phát triển ô nhiễm tài nguyên nước là một vấn đề rất quan trọng.

Sông Mê Kông, có phần lớn diện tích lưu vực nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa nên lắm nắng, nhiều mưa, độ ẩm cao, chảy qua nhiều vùng có cấu tạo địa chất phức tạp, tầng phong hóa và thổ nhưỡng dày, đó là những điều kiện thuận lợi cho sự xâm thực làm ảnh hưởng đến tình hình thủy hóa của sông. Đối với vùng hạ lưu sông Cửu Long thì tình hình đó lại càng phức tạp. Nhiệm vụ đánh giá chất lượng nước ở hạ lưu sông Cửu Long nói chung và ở An Giang nói riêng rất bức thiết nhưng cũng rất khó khăn. Nó đòi hỏi phải giải quyết hàng loạt vấn đề khoa học từ khâu điều tra đến nơi nghiên cứu, đồng thời phải đề cập đến nhiều nhân tố như: thủy văn, địa chất, thổ nhưỡng, khí hậu và các đặc trưng pha trộn (khuếch tán và rối). Trong khi đó mạng lưới trạm đo chất lượng nước ở An Giang trước ngày giải phóng rất thưa thớt, chỉ có hai trạm trên sông lớn quan trắc không liên tục, phân tích không đủ chỉ tiêu. Còn chất lượng nước của mạng lưới kênh rạch hầu như chưa được nghiên cứu tới. Sau ngày giải phóng vấn đề điều tra chất lượng nước ở hạ lưu sông Cửu Long đã được chú ý đúng mức. Cho tới nay ở An Giang đã xây dựng được một mạng lưới trạm điều tra chất lượng nước khá dày. Trên sông chính có các trạm Tân Châu, Châu Đốc, Long Xuyên và Chợ Mới. Các kênh rạch

lớn như Vàm Sáng, Vĩnh An, Rạch Ông Chưởng, Vĩnh Tế, Tri Tôn, Mười Châu Phú, Ba Thê, Mặc Cần Dưng, Rạch Giá – Long Xuyên. Cái Sắn đều có trạm quan trắc hóa nước. Toàn bộ mạng lưới trạm từ đo đạc đến phân tích xử lý trong phòng thí nghiệm đều theo một chế độ và một quy trình thống nhất vì vậy đây là chuỗi số liệu có chất lượng tốt nhất từ trước tới nay.

I – THÀNH PHẦN HÓA NƯỚC VÀ CHẤT LƯỢNG NƯỚC CỦA HỆ THỐNG SÔNG CHÍNH.

1 – Độ khoáng hóa :

Độ khoáng hóa nước sông Tiền, sông Hậu nói chung là thấp, trong liệt số quan trắc được đều nhỏ hơn 200 mg/l. so với một số sông ở nhiều vùng của Liên Xô (91,8 mg/l) và Trung Quốc (161 mg/l) thì có lớn hơn, nhưng so với một số sông ở miền Bắc nước ta như sông Hồng (173 mg/l), sông Thao (194 mg/l) thì nhỏ hơn. Độ khoáng hóa mùa lũ có thấp hơn độ khoáng hóa mùa kiệt do nước sông về nhiều.

2 – Các ion chính :

Nước sông Tiền, sông Hậu thuộc lớp bicarbonat nhóm canxi. Trong nước sông ion HCO_3^- chiếm ưu thế với tỷ lệ trên 80% tổng lượng ion. Đương lượng các ion dương như Fe^{++}, Fe^{+++}, Mg^{++}, Na^+, K^+, và các ion âm như Cl^-, SO_4^{--} đều có hàm lượng tương đối và tuyệt đối thấp nằm trong giới hạn an toàn sinh lý của cây trồng, vật nuôi. Độ cứng và độ kiềm của nước 2 sông nói chung là nhỏ và xấp xỉ nhau. Tại Tân Châu nước có độ cứng lớn nhất 1,77 me/l và độ kiềm lớn nhất là 1,74 me/l. Thành phần hóa nước của sông Tiền và sông Hậu ít biến đổi theo dọc sông, điều này Ủy ban sông Mê Kông cũng có nhận xét « thành phần hóa nước giữa Kratie và Cần Thơ – Mỹ Thuận khác nhau không đáng kể ». Thành phần hóa nước của 2 sông biến đổi không nhiều qua các tháng trong năm cũng như qua các năm.

3 – Các chất nguyên sinh :

Silic (SiO_2), Sắt (Fe^{++} + Fe^{+++}), Phốt pho (PO_2), Ni tơ(NH_4)

Silic trong nước sông Tiền và sông Hậu thường dao động từ 2 đến 10 mg/1 (trong khi đó nước sông Lô, sông Thao có hàm lượng SiO_2 dao động trong phạm vi rộng hơn từ 3 đến 36 mg/1). Hàm lượng sắt (Fe^{++} + Fe^{+++}) từ 0,01 đến 0.3 mg/1 thấp hơn sông Hồng (0,01 – 2,0 mg/1). Các hợp chất khoáng trong nước hai sông khá cao. Tại Tân Châu lượng NH_4 lớn nhất đạt tới 0,4 mg/1 lớn hơn sông Hồng (0,01 mg/1), và sông Thái Bình (0,1 g/1). Tóm lại trong hàm lượng các chất nguyên sinh của nước sông Tiền, sông Hậu thì hàm lượng SiO_2 trội hơn cả.

4 – Độ pH :

Trị số pH biểu thị nồng độ ion H^+ có trong nước được tính theo công thức :

$$pH = -Lg\,(H^+)$$

Như vậy nếu nồng độ ion H^+ càng tăng thì trị số pH càng giảm và ngược lại. Người ta phân loại nước theo chỉ số pH như sau :

$pH < 4$ nước rất chua

$pH = 6,5$ nước ít chua

$pH = 6,5 - 8,5$ nước trung tính

$pH > 8,5$ nước kiềm

Khoa sinh vật học đã chứng minh được rằng khi nước có chỉ số $pH < 4$ thì sự hấp thụ canxi và nitơ của cây mất cân đối (đặc biệt là cây lúa). Lúc đó lượng các độc tố trong cây sẽ tăng lên và lượng phốt pho, môlipden (*yếu tố đảm bảo sự sống*) sẽ giảm xuống dưới mức bình thường dẫn tới thực hiện chu trình đạm và nẩy mầm rất khó khăn, có loại bị đình trệ (chết)

Nước sông Tiền, sông Hậu thuộc loại trung tính, quanh năm có trị số pH dao động từ 6,5 – 8,5

5 – Tính chất vật lý:

Nước sông Tiền và sông Hậu nói chung không có mùi vị. Độ trong suốt về mùa cạn đạt 2 – 3 m, mùa lũ do có phù sa ở thượng lưu đưa về

nên nước có màu vàng hoặc nâu sẫm, độ trong suốt giảm đi nhiều lần so với mùa cạn. Nhiệt độ nước hai sông cũng hình thành hai mùa trùng với mùa mưa và mùa khô, nhưng sự chênh lệch giữa các tháng cũng như giữa hai mùa không lớn lắm. Tại Tân Châu và Châu Đốc nhiệt độ lớn nhất năm là 33,5°C và thấp nhất năm là 21,7°C.

6 — Đánh giá phẩm chất nước :

Muốn đánh giá được chất lượng nước cần phải xem xét các chỉ tiêu sử dụng theo các ngành dùng nước khác nhau, cũng như các chỉ tiêu chất hữu cơ làm nhiễm bẩn nguồn nước.

Hiện nay nước của sông Tiền, sông Hậu ở hạ lưu châu thổ sông Cửu Long đang được dùng chủ yếu cho sinh hoạt và nông nghiệp, vì vậy để đáp ứng yêu cầu trên, chúng tôi chỉ tiến hành đánh giá phẩm chất nước hai sông theo các chỉ tiêu tưới.

Cho đến nay, tiêu chuẩn về thành phần hóa học của nước tưới vẫn còn chưa được lựa chọn một cách chắc chắn. Nguyên nhân của tình trạng này là do các tiêu chuẩn đó thường phụ thuộc nhiều vào các điều kiện tưới, tiêu, các loại đất cần tưới, các điều kiện khí hậu, loại cây trồng... . Vì vậy các chỉ tiêu được xem xét ở đây là các chỉ tiêu có tính chất phổ biến, được nhiều người áp dụng.

Theo A.N Koctianou hàm lượng muối tan được phép đối với thực vật và thổ nhưỡng là 1 — 1,5 g/1. Trong khi đó V.A.Kovda lại xem nước có độ khoáng hóa 0,2 — 0,5 g/1 là tốt, còn độ khoáng hóa 1 — 2 g/1 là nguy hiểm. Saran thì cho nước thuận tiện để tưới khi độ khoáng hóa nhỏ hơn 0,5 g/1, O.Alokin và M.F.Budanov lại cho giới hạn đó là 1 g/1.

Nước sông Tiền, sông Hậu nhìn chung có độ khoáng hóa thấp, chúng thỏa mãn ngay cả với tiêu chuẩn nước tưới của V.Kovda (là tiêu chuẩn ngặt nghèo nhất).

Chỉ tiêu pH của nước có ảnh hưởng lớn lao đến điều kiện tưới, Mozeiko và T.K.Vorotnik qua nhiều quan sát đã đi đến nhận xét: khi độ pH = 8,0 — 8,5 thì có sự đẩy mạnh tác dụng thoát kiềm của nước. Người ta cũng nhận

thấy trong dung dịch kiềm, sự hấp thụ Na^+ bởi phức hệ keo đất xảy ra mạnh mẽ hơn từ dung dịch trung hòa. Tưới nước có tính kiềm sẽ có nguy cơ tích lũy xô đa trong đất nhưng tưới nước có tính kiềm yếu lại rất phù hợp với những vùng đất có độ chua cao. Như vậy với chỉ số pH của nước sông Tiền, sông Hậu được thống kê ở bảng 92 rất phù hợp để tưới cho cây trồng, nhất là ở đồng bằng sông Cửu Long nơi đất thường có tính chua là tính trội (trừ vùng giữa sông Tiền – sông Hậu).

Thành phần hóa học là một chỉ tiêu quan trọng để đánh giá phẩm chất nước tưới. Một số ion mặc dù hàm lượng trong nước không lớn nhưng đã gây độc hại cho cây trồng như Fe^{++}, Fe^{+++} va Mg^{++}. Những ion này đều có hàm lượng rất nhỏ trong nước sông Tiền, sông Hậu, hàm lượng Fe^{++} và Fe^{+++} lớn nhất cũng chỉ 0,3 mg/1.

Nước có độ khoáng hóa thấp nhưng vẫn không được xem là nước tưới tốt nếu thành phần ion của nó không phù hợp. Có nhiều tác giả đã đưa ra các chỉ tiêu khác nhau về thành phần hóa học của nước tưới: A.N. Mozeiko và T.K. Vorotnik chia nước làm 3 loại :

Loại 1 : $\dfrac{Na^+ + K^+}{\Sigma \text{ Cation}} > 75\%$ nước rất xấu.

Loại 2 : $\dfrac{Na^+ + K^+}{\Sigma \text{ Cation}} = 66\% - 75\%$ nước không tốt

Loại 3 : $\dfrac{Na^+ + K^+}{\Sigma \text{ Cation}} < 66\%$ nước tốt

Theo M.F.Budanov thì nước có hàm lượng muối khoáng nhỏ hơn 1g/1 thì có thể dùng để tưới khi thỏa mãn đồng thời 2 điều kiện :

$$\frac{Na^+}{Ca^{++}} \leqslant 1$$

$$\frac{Na^+}{Ca^{++} + Mg^{++}} < 0,7$$

Theo O.Alokin nước tưới có $Ca^{++} + Mg^{++} < HCO_3^-$ thì không tốt cho tưới.

Bộ Nông nghiệp Mỹ định ra chỉ tiêu thành phần hóa học của nước tưới theo hệ số hấp thụ Na^+ từ nước của đất được tưới thông qua hệ số.

$$K = \frac{Na^+}{\sqrt{\dfrac{Ca^{++} + Mg^{++}}{2}}}$$

khi K < 8 nước tưới được vì lúc đó không có sự tích lũy Na^+ trong đất.

Để đánh giá chất lượng nước tưới ở châu thổ sông Mê Kông bên cạnh chỉ tiêu này, ủy ban điều tra hạ lưu sông Mê Kông còn đưa ra chỉ tiêu hàm lượng Natri cabonat dư :

$$RSC = (HCO_3^- + CO_3^{--}) - (Ca^{++} + Mg^{++})$$

Ủy ban điều tra hạ lưu sông Mê Kông cho rằng nước dùng để tưới phải có chỉ số RSC không được vượt quá 1,25 – 2,50.

Kstelber xem đặc trưng kiềm của nước tưới là chỉ tiêu đánh giá thành phần hóa học của nó thông qua hệ số Ka :

$$Ka = \frac{288}{5\,Cl^-} \text{ (dùng cho nước có } Na^+ \leqslant Cl^-)$$

$$Ka = \frac{288}{Na^+ - 4\,Cl^-} \text{ (dùng cho nước } Na^+ \leqslant SO_4^{--} + Cl^-)$$

$$Ka = \frac{288}{10\,Na^+ - 5\,Cl^- - 9\,SO_4^{--}} \text{ (dùng cho nước } Na^+ > SO_4^{--} + Cl^-)$$

Khi Ka > 18 : nước tốt

Ka = 6 – 18 : nước dùng được

$Ka = 1,2 - 5,9$: nước dùng gượng ép

$Ka = < 1,2$: nước xấu

Như vậy các tác giả đưa ra những chỉ tiêu về thành phần hóa học của nước rất khác nhau, nhưng đều có một điểm chung là nước tưới không được chứa nhiều Na^+ vì dưới ảnh hưởng của hấp thu trao đổi Na^+ từ nước tưới sẽ đẩy mạnh quá trình thoát kiềm.

Đối chiếu với thành phần hóa học của nước sông Tiền, sông Hậu thấy tỷ lệ thành phần hóa học thỏa mản tất cả các chỉ tiêu về tưới vừa nêu trên (xem bảng 92).

7 — Sự nhiễm bẩn chất hữu cơ :

Chất hữu cơ là một trong những yếu tố để đánh giá nguồn nước sạch hay bẩn. Nó là những chất có nguồn gốc động vật và thực vật tạo thành. Thành phần chủ yếu của chất hữu cơ trong nước gồm có C, H, O (cacbon, hydro và oxy) chiếm tới 98%, ngoài ra còn có hàm lượng rất nhỏ các chất lân, đạm và những nguyên tố khác. Sự có mặt của các chất hữu cơ trong nước sông trước hết là do nước rửa trôi các chất mùn trong thổ nhưỡng, đầm lầy, rừng rậm ... mang vào sông. Mặt khác còn có các chất hữu cơ trong nước thải công nghiệp, nông nghiệp ... đổ vào. Sau cùng là do quá trình sinh sống và phân hủy xác sinh vật trong bản thân nước tạo nên. Đối với đồng bằng sông Cửu Long trong quá trình thành tạo đã tích tụ một lượng chất hữu cơ khá lớn ở độ sâu từ 0m50 đến 1m50, kết hợp với sự dao động của chế độ nước theo mùa và theo thủy triều đã ảnh hưởng sâu sắc đến thành phần hóa học nước nói chung và chất hữu cơ nói riêng. Địa hình châu thổ lại thấp, nhân dân Nam Bộ có tập quán ở ven sông, ven kênh, vì vậy hàng năm một khối lượng rất lớn các chất hữu cơ trong sinh hoạt được thải trực tiếp vào các sông, các kênh. Bên cạnh đó với một mạng lưới sông ngòi, kênh rạch dầy đặc nên giao thông thủy bằng cơ giới ở đây rất phát triển do vậy hàng ngày một khối lượng không nhỏ các chất dầu, mỡ, cặn bã ... của thuyền bè thải vào nước tạo thành một màng dầu mỏng (tuy không phải chỗ nào cũng có) ngăn cách làm giảm khả năng

nạp ô xy tự nhiên cho nước, dẫn tới các chất hữu cơ có trong nước muốn phân hủy được không có cách nào khác là tiêu thụ ô xy của nước, làm cho tính nhiễm bẩn của nước càng ngày càng tăng. Một nguồn gây bẩn nữa cũng cần được lưu tâm là các hóa chất được dùng rất rộng rãi ở đồng bằng sông Cửu Long như thuốc trừ sâu, diệt cỏ, phân hóa học các loại khi theo vào nước sông chúng không bị thoái hóa ngay về mặt sinh học mà giữ tính chất của bản thân trong nhiều năm.

Chất hữu cơ nhiều làm cho ô xy hòa tan trong nước giảm xuống có hại cho các động vật sống dưới nước. Chất hữu cơ có nhiều thường là môi trường tốt cho vi khuẩn phát triển, có khi bao gồm cả vi trùng bệnh. Với quan điểm vệ sinh, chất hữu cơ là một yếu tố có hại. Để biểu thị lượng chất hữu cơ có trong nước người ta thường dùng chỉ tiêu «độ tiêu hao ô xy» tức là lượng ô xy cần thiết để ô xy hóa các chất hữu cơ sẵn có trong 1 lít nước. Do vậy độ ô xy tiêu hao là một chỉ tiêu để đánh giá chất lượng nguồn nước tốt hay xấu (ký hiệu là L).

Viện vệ sinh dịch tễ nước ta có đưa ra chỉ tiêu sau :

L	<	1 mg/1	nước tinh khiết
L	<	2 mg/1	nước uống được
L	=	3 – 4 mg/1	nước nghi ngờ
L	>	4 mg/1	nước xấu

Ủy ban kiến thiết cơ bản nước ta cũng quy định : « tiêu chuẩn vệ sinh đối với nước ăn, uống và sinh hoạt » :

Ở thành thị : 0,5 – 2 mg/1

Ở nông thôn : 2 – 6 mg/1

Như vậy nhìn chung nước có độ tiêu hao ô xy dưới 2 mg/1 là nước sạch, trên 2 mg/1 là nước bẩn.

Nước sông Tiền, sông Hậu nói chung có độ tiêu hao ô xy khá lớn,

bình quân các tháng mùa cạn là 2,6 mg/l, các tháng mùa lũ là 5,1 mg/l. Tháng VIII trong năm có độ tiêu hao ô xy lớn nhất, có năm vượt 7 mg/l. Độ tiêu hao ô xy của nước sông ngòi, kênh rạch ở An Giang mùa lũ lớn gấp 2 lần mùa cạn điều này phù hợp với thực tế, bởi vì chất hữu cơ ở đây chủ yếu do nước rửa trôi, bào mòn các chất bẩn trên bề mặt lưu vực mang vào.

II – THÀNH PHẦN HÓA NƯỚC VÀ CHẤT LƯỢNG NƯỚC CỦA HỆ THỐNG KÊNH RẠCH NỘI ĐỒNG.

Do nằm kẹp giữa 2 con sông lớn và có chiều rộng rất hẹp (10 – 17 km), nên thành phần hóa nước và chất lượng nước của hệ thống kênh rạch vùng ba huyện cù lao tương tự như sông chính. Sau đây chúng tôi chỉ xin nêu một số kết quả nghiên cứu về thành phần hóa nước và chất lượng nước của hệ thống kênh rạch vùng hữu ngạn sông Hậu (tức các huyện Tịnh Biên, Tri Tôn, thị xã Châu Đốc, Châu Phú, Thoại Sơn, Châu Thành và thị xã Long Xuyên, tất cả nằm trong tứ giác Long Xuyên).

1 – Những nét tổng quát

Tứ giác Long Xuyên với đặc điểm cấu trúc địa hình, cấu trúc thổ nhưỡng và cấu trúc động lực dòng nước như đã phân tích ở các chương II và III, chúng được kết hợp lại thành một cấu trúc tổng hợp, chính cấu trúc tổng hợp động lực này đã tạo nên một cấu trúc tương xứng của chất lượng nước trong vùng TGLX.

Quả vậy về mùa khô, nguồn ngọt ít, mực nước kênh rạch xuống thấp đã tạo điều kiện cho triều biển Tây xâm nhập sâu vào nội đồng làm cho nguồn nước vùng hạ lưu Kiên Giang (về phía biển) bị nhiễm mặn theo một vệt dài trên 90 km dọc kênh RG – HT với chiều rộng từ 5 – 25 km. Cũng trong mùa khô, phèn dưới lòng đất ở vùng có cấu tạo trầm tích đầm lầy biển (thường gọi là trung tâm sinh phèn) theo mao quản chui lên đọng lại trên bề mặt ruộng tạo thành lớp váng dày màu vàng úa. Bắt đầu mùa mưa, những cơn giông lớn đã làm bể mục, hòa tan lớp váng phèn đó, dòng nước sẽ rửa trôi chúng mang theo mình chảy vào các kênh rạch, làm cho nước bị nhiễm phèn nặng. Nước nhiễm phèn từ vùng sinh phèn đó tiếp tục theo

kênh rạch chảy lây lan sang các vùng lân cận tạo thành một vùng có nước bị nhiễm phèn nhẹ hơn gọi là vùng phèn ngoại lai. Trong mùa lũ, do bị ngập lụt lâu ngày, tốc độ dòng chảy trong kênh rạch nhỏ không đủ khả năng mang tải các chất hữu cơ bục nữa trong vùng, cuối mùa lũ mới có điều kiện trôi theo dòng nước rút có tốc độ lớn hơn đổ vào kênh rạch rồi từ kênh rạch tiếp tục đổ ra biển Tây, do đó cũng gây nên nhiễm bẩn nguồn nước mà nhân dân địa phương thường gọi là nước đen.

Nước bị nhiễm phèn, nhiễm mặn, nước đen ... có sự biến đổi khá mạnh theo thời gian và không gian đã có ảnh hưởng rất lớn đến quá trình khai thác và phát triển sản xuất trong vùng TGLX, nhất là đối với nông nghiệp, thủy sản và sinh hoạt đời sống. Vì vậy nghiên cứu có hệ thống về nhiễm bẩn nước trong vùng TGLX là rất có ý nghĩa thực tiễn. Sau đây chúng tôi chỉ trình bày một số kết quả nghiên cứu về chua phèn có liên quan đến phần đất An Giang nằm trong TGLX mà chủ yếu tập trung ở hai huyện Tri Tôn và Tịnh Biên.

2 – Chua phèn

Mô hình hóa quá trình vận động chua phèn trong nước rất khó khăn, do không giải quyết được biên gốc tức là nguồn sinh phèn một cách chắc chắn. Vì vậy phương pháp chủ yếu vẫn là đo đạc nhiều vào các thời kỳ đặc trưng, sau đó chỉnh lý, chỉnh biên số liệu tiến hành xây dựng bộ bản đồ phân vùng nước nhiễm phèn, (phần này xem bảng 92 – 101 và hình số 65A ... 75 A).

Trong thời gian gần đây, ở một số vùng của Nhật Bản, các nhà khoa học phát hiện nguồn nước mưa có khả năng làm giảm độ pH của nước trong sông, hồ, ao, kênh rạch. Để kiểm tra lại điều đó, chúng tôi đã phân tích hàng chục mẫu nước mưa vào thời kỳ TGLX có độ pH min, kết quả cho thấy pH và thành phần hóa học của nước mưa ở trạng thái bình thường (gần như nước sông Hậu). Như vậy nguồn sinh phèn chủ yếu trong TGLX là xuất xứ từ trong lòng đất ở những vùng có cấu tạo trầm tích đầm lầy biển như bắc Hà Tiên, Tri Tôn, Tịnh Biên ... .

Nước nhiễm phèn là nước có độ pH thấp và chứa nhiều ion độc hại.

a – Chỉ số pH :

(1) – Độ pH biến đổi theo thời gian :

Qua phân tích số liệu thực đo cho thấy vào tháng IV – VI độ pH trong vùng TGLX ở mức thấp nhất trong năm (pH = 3 – 4 ở các đoạn kênh cuối phía Kiên Giang), sau đó do có nước lũ về pha loãng nồng độ ion làm cho pH tăng lên dần và đạt trị số lớn nhất vào tháng IX – X, tiếp đó lũ rút đi trị số pH lại giảm và đạt trị số thấp nhất vào tháng IV – VI năm sau, Đặc biệt vào mùa mưa, những trận mưa đầu mùa có khả năng sinh dòng chảy mặt đã rửa trôi phèn cùng chảy vào các kênh rạch làm cho độ pH có những biến động đột biến, đây là một đặc điểm cần thật sự lưu ý vì lúc đó trị số pH vượt quá giới hạn an toàn sinh lý của sinh vật.

(2) – pH diễn biến theo không gian :

– Chỉ số pH đạt giá trị nhỏ nhất ở khu vực giữa kênh, nơi xa nguồn nước ngọt, đất trũng, khó lưu thông nước với bên ngoài.

– Chỉ số pH thấp ở vùng cuối kênh Vĩnh Tế, Tám Ngàn, Lạc Quới, Ba Thê.

Hai trung tâm phèn có pH thấp là :

+ Trung tâm phèn phía bắc Hà Tiên : nước phèn có màu đỏ rỉ sắt hay màu xanh đen, quan sát kỹ thấy nước trong như không có màu. Nguyên nhân của hiện tượng này vì đây là vùng trũng tích nước mưa và nước phèn tại chỗ không có nước sông Hậu chứa phù sa chảy đến nên nước rất trong và pH thấp.

+ Trung tâm chua phèn phía cuối kênh Ba Thê Rạch Sỏi thấy có màu xám hay màu rêu chứa nhiều cợn lắng hạt phù sa. Độ pH tương đối cao (pH = 4 – 5). Nguyên nhân là nước sông Hậu có chứa phù sa chảy qua vùng phèn bị pha loãng, các ion phèn đã làm kết tủa các hạt phù sa trong nước. Nước ở đây do nhiễm phèn tại chỗ và phèn «ngoại lai» mang tới.

b – Ion gây độc :

Ngoài tác động của pH, trong nước phèn còn có rất nhiều ion gây độc hại. Hai yếu tố này có quan hệ mật thiết với nhau : khi hàm lượng ion gây độc tăng lên thì pH giảm nhỏ gây tác hại rất lớn đến cây trồng. Chúng tôi xem xét một vài ion chính :

(1) – Ion nhôm (Al^{+3})

Ion nhôm có trong nước là sản phẩm của sự rửa trôi và tích tụ. Nó được giải phóng nhờ H_2SO_4 tác dụng với keo đất ở điều kiện pH thấp (2 – 4) Al^{+3} tác dụng với Fe, với $CaSO_4$ tạo ra các sulfat sắt kép lơ lửng trong nước. Các sulfat này tác dụng với bụi sét tạo thành những hạt sét chìm xuống đáy sông.

Số liệu thực đo tháng IV – 1984 lượng Al^{+3} đạt gần 1000 mg/l, vào đỉnh lũ tháng IX cũng còn 20 mg/l. Sau trận mưa lúc 17^h ngày 16 thì ngày 17/IV/1984 cá tôm chết rất nhiều trên các đoạn kênh sau chân núi Thất Sơn (An Giang).

Bằng số liệu thực đo chúng tôi đã xây dựng được quan hệ pH – Al^{+3}. Quan hệ này có dạng nghịch biến, khi pH > 6 thì Al^{+3} ít thay đổi, dưới mức đó thay đổi rất lớn.

(2) – Ion sắt (Fe^{+2}, Fe^{+3})

Sắt trong nước ở dạng muối $FeSO_4$, $Fe(OH)_2$, $Fe(HCO_3)_2$ có màu đỏ rỉ sắt. $Fe(OH)_2$ và $Fe(OH)_3$ trầm lắng trong nước khi pH bằng 2,5 – 4,0, Fe^{+2} và Fe^{+3} ở dạng oxit bám vào rễ cây ngăn cản sự hấp thụ dinh dưỡng, gây độc và chết cây trồng.

Số liệu tháng IV/1984 lượng Fe^{+3} và Fe^{+2} đạt đến 10 – 20 mg/l, vào tháng IX/1984 còn đạt đến 0,02 – 0,04 mg/l, ion sắt cũng là một ion gây độc đáng kể.

Quan hệ Fe^{+} và pH cũng có dạng tương quan nghịch, Fe ít biến đổi ở đoạn pH > 6 và biến đổi nhiều khi pH < 3,5, nó có xu hướng tiệm

cận với đường pH = 2,8. Điều này rất phù hợp với kết quả của nhiều người nghiên cứu trước đây.

(3) Lưu huỳnh (s) và muối sulfát

Lưu huỳnh và muối sulfát có trong nước ở dạng H_2S, H_2SO_4, $Al_2(SO_4)_3$ ion này gây độc rất mạnh khi trong nước có nhiều vi sinh vật hoạt động. SO_4^{-2} làm giảm sự hấp thụ Ca, làm tăng sự hấp thụ Na, K, làm mất cân bằng các cation trong mô cây cối và gây độc.

H_2S kết hợp với sắt trong nước ngập, làm nước mất sắt không cho cây cối phát triển. Vào tháng IV/1984 vùng bắc Hà Tiên còn đạt đến 400 – 1000 mg/l và tháng IX/1984 cũng còn đạt 40 – 100 mg/l.

(4) Ion Cl^-

Đây là loại ion có trong vùng phèn mặn dưới dạng NaCl, HCl, gây chua và tác hại đến cây trồng. Lượng Cl^- thường không tác động nhiều trong những vùng dễ rửa trôi.

Số liệu tháng IX/1984, lượng Cl^- chiếm từ 60 – 100 mg/l tại vùng ven biển.

(5) Ion Na^+:

Ion này có nhiều trong đất phèn mặn và phèn tiềm tàng, sự có mặt của nó sẽ tạo ra NaOH hạn chế phèn, nhưng lượng Na^+ lớn sẽ gây độc. Na^+ đạt 0,1% làm hạn chế sinh trưởng cây trồng và đạt 0,2% làm chết cây trồng, số liệu thực đo các trạm ven biển đạt đến 60–100mg/l.

Với thành phần ion và độ pH trên, đối chiếu với các chỉ tiêu dùng nước cho sinh hoạt và phục vụ sản xuất của Ủy ban dịch tễ quốc gia, của Môdeikô – Nôvômịc hoặc của Ủy ban nông nghiệp Hoa Kỳ, kết quả tính cho thấy nhìn chung nước trong TGLX có chất lượng tốt, riêng vùng bắc Hà Tiên, phía Kiên Giang ven kênh Rạch Giá – Hà Tiên, vùng Tịnh Biên – Tri Tôn thì vào các tháng cuối mùa khô đến đầu mùa mưa (tức tháng IV – VI) chất lượng nước xấu, các chỉ số tính toán đều vượt giới hạn max của các chỉ tiêu do các phương pháp trên quy định.

Vì vậy trong chỉ đạo sản xuất, quy hoạch các vùng trên cần phải thật sự lưu ý đặc điểm đó để tránh những thiệt hại đáng tiếc xảy ra.

BẢNG 92

Phẩm chất nước tưới các sông

Trạm	Sông	Độ khoáng hóa (g/l) tiêu chuẩn ngặt nghèo nhất của Kovda 200 – 500 mg/l	$K = \frac{Na^+ + Ka^+}{\Sigma Cation} \times 100\%$ Theo A.M.Mozeiko và TK.vorotnie $K < 66\%$	$K = \frac{Na^+}{Ca^{2+}}$ $K \leqslant 1$		Theo Bộ Nông Nghiệp Mỹ $K = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{1}{2}(Ca^{2+} + Mg^{2+})}}$ $K < 8$	RSC < 1,25	Theo Kstelis $Ka = \frac{288}{10Na^+ - 5Cl^- - 9SO_4^{2-}}$ $Ka > 18$
Châu Đốc	Hậu	119,12	37,17	0,699	0,552	3,43	1,23	140,19
Long Xuyên	Hậu	99,88	28,9	0,52	0,41	2,43	1,10	159,12
Vàm Nao	Vàm Nao	97,92	38,97	0,57	0,46	2,71	1,12	184,62
Tân Châu	Tiền	126,61	36,61	0,64	0,51	3,47	1,35	158,24

BẢNG 93a

Bảng ghi thành phần hóa học nước mưa

Mẫu số	Ngày giờ lấy	PH	Fe^{+2} mg/l	Fe^{+3} mg/l	CO_3^{-2} mg/l	HCO_3^- mg/l	Ca^{+2} mg/l	$K^+ + Na^+$ mg/l	Cl^- mg/l	SO_4^{-2} mg/l	NH_4^+ mg/l	Mg^{+2} mg/l
1	13^h – 23 – IV – 1985	6,8	0	0	0	15,3	3,2	6,25	5,3	2,47	2,75	1,00
2	13^h – 25 – IV – 1985	6,7	0	0	0	18,3	2,8	8,75	4,96	3,29	1,25	1,2
3	14^h – 25 – IV – 1985	6,2	0	0	0	24,4	2,4	8,5	3,9	5,35	1,50	1,9
4	17^h – 27 – IV – 1985	6,5	0	0	0	18,3	5,6	2,25	9,2	1,65	0,75	2,7
5	7^h – 29 – IV – 1985	5,9	0,05	0,05	0	12,2	0,8	6,50	3,19	1,32	1,00	0,2
6	6^h – 30 – IV – 1985	6,0	0,02	0,03	0	12,2	1,6	5,50	4,2	2,14	1,00	0,7

BẢNG 93^b : Thành phần hóa học nước Sông Hậu

Mẫu số	Ngày giờ lấy mẫu	PH	Fe^{+2}	Fe^{+3}	SiO_3^{-2}	SO_4^{-2}	Al^{+3}
1	17 / IV	6,8	0,01	0,04	9,2	1,32	2,8
2	21 / IV	7,2	0,02	0,03	8,9	1,41	0,9

BẢNG 91

Trị số PH min năm 1980

TT	Tháng / Trạm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
1	Châu Đốc	6,4	8,4	8,4	6,0	7,5	6,2	5,8	7,7	7,7	8,1	7,5		5,8
2	Vĩnh Tre	8,0	7,0	7,0	6,4	6,2	5,2	5,4	8,6	8,3	7,7	7,8	8,2	5,2
3	Long Xuyên	7,5	7,8	7,8	7,8	7,3	8,1	6,0	5,9	6,9	7,7	7,5	8,1	5,9
4	Cái Sắn	7,6	8,4	8,4	7,5	8,0	7,8	5,2			7,6	7,0	8,3	5,2
5	Tân Hiệp	8,5	8,2	8,2	7,4	6,6	7,5	5,6	6,8	6,5	7,0	6,8	7,3	5,6
6	Mông Thọ	8,2	8,3	8,3	7,8	5,0	7,2	6,3	4,2	4,8	5,5		7,1	4,2
7	Sóc Soài	8,2	7,2	7,2	7,7	3,3	3,2	4,3	6,2	5,6	5,0	6,1	7,0	3,2
8	Vàm Rầy	7,2	7,2	7,2	8,0	5,1	3,0	3,1	4,5	4,7	5,0	5,1	7,2	3,0
9	Cầu Sắt 13	7,1	7,9	7,9		4,4	3,2	3,5	5,6	7,9	7,5	7,6	8,0	3,2
10	Lộ Gạch	6,6	7,1	7,1	7,6	2,7	3,1	3,8	4,5	7,8	7,6	7,4	7,5	2,7

BẢNG 95

Trị số PH min sau những trận mưa đầu mùa tháng IV – 1984

TRẠM	Ngày / yếu tố	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Rạch Giá	X		9,0		27	1,8	4,6		2,6	5,0		
	tx		15h		16h	16h	16h		18h	10,0		
	PH	7,0	6,8	7,4	7,2	7,2	7,2	7,4	7,4	7,2	7,3	7,2
	tPH	8h	4	24	15	16	7h	23	11	11	15	2
Cầu Sắt số 5	tx		17h		15h	17h		17h		13h		
	PH	7,1	7,2	7,0	7,2	7,2	7,3	7,3	7,2	7,3	7,3	7,3
	tPH	7h	19h	13h	19h	13h	1h	7h	7h	7h	7h	7h
Luỳnh Quỳnh	tx		17h		15h	17h				13h	16h	
	PH	7,1	7,4	7,2	7,3	3,5	4,0	3,4	3,5	4,6	5,2	6,4
	tPH	10h	15h	20h	7h	18h	20h	20h	22h	22h	24h	3h
Lạc Quới	tx		17h		15h	17h				13h		
	PH	7,0	7,2	7,0	7,2	4,2	3,3	3,3	3,0	3,2	3,0	3,0
	tPH	9h	1h	11h	23h	5h	15h	15h	3h	7h	17h	1h

Tiếp theo BẢNG 95

Hà Tiên	X		0		7,6	0	27,0		12,0			
	tx		17h		15h	21h	17		11h			
	PH	7,6	7,0	7,4	7,7	7,4	7,2	7,5	7,4	7,4	7,2	7,5
	tPH	19h	9h	6h	7h	21h	8h	9h	3h	2h	13h	1h
Kiên Lương	PH	7,0	7,0	7,0	6,4	6,8	6,0	5,9	6,3	6,0	6,0	6,0
	tPH	7	6	8	10	9	11	12	11	12	14	6
Lò Gạch	tx		19h	15h	15h	18h						
	PH	7,0	7,0	6,8	6,9	3,2	3,2	3,1	3,0	2,9	2,9	3,1
	tPH	7	19	21	15	21	23	19	19	13	3	5
Vĩnh Điều	X		8,5	12,6	3,1		1,5	47,5				2,3
	tx		13h	15h	15h		15h	15h				19h
	PH	7,2	6,8	7,2	7,4	7,6	3,8	3,8	3,7	3,7	3,5	4,0
	tPH	7h	1h	19h	1	19	19	1	1	19	1	1
Vàm Răng	PH	7,0	7,2	7,2	7,0	6,8	6,8	4,0	3,6	3,6	3,6	3,3
	tPH	7	18	9	19	11	1	11	11	8	7	7

Ghi chú :
X : lượng mưa
tx : thời gian xuất hiện mưa
PH : độ PH min
tPH : thời gian xuất hiện PH min

BẢNG 96

Trị số PH min tháng IV – 1984 và tháng IX – 1984

Thứ tự	TÊN TRẠM	Tên Sông, Kênh	Khoảng cách đến biển (km)	PHmin THÁNG IV		PHmin THÁNG IX	
				Trị số	Giờ, ngày	Trị số	Giờ, ngày
1	Mông Thọ	Cái Sắn	8,0	6,5	16h / 19	64	13h / 10
2	Ông Nhiêu	Ông Nhiêu	2,0	7,0	20h / 16		
3	Rạch Giá	Sông Kiên	1,0	6,8	14h / 13	5,8	13h / 10
4	Vàm Răng	Vàm Răng	7,0	4,3	6h / 21	4,4	13h / 10
5	Luỳnh Quỳnh	Luỳnh Quỳnh	9,0	3,4	18h / 16	6,3	13h / 10
6	Vàm Rầy	Vàm Rầy	8,0	3,3	7h / 22	3,2	13h / 10
7	Kiên Lương	Ba Hòn	8,5	6,0	13h / 21	3,1	13h / 10
8	Hà Tiên	Đông Hồ	0,5	6,8	23h / 21		
9	Giang Thành	Giang Thành	28,0	4,1	14h / 21		
10	Vĩnh Điều	Vĩnh Tế	35,0	3,5	3h / 19		

Tiếp theo BẢNG 96

11	Lạc Quới	Vĩnh Tế	60,0	3,0	1h / 19		
12	Lò Gạch	Tám Ngàn	28,0	2,9	3h / 21		
13	Tịnh Biên	Vĩnh Tế	75,0	6,4	7h / 12		
14	Châu Đốc	Vĩnh Tế	90,0	5,7	19h / 18		
15	Vĩnh Tre	Tri Tôn	70,0	7,2	13h / 18		
16	Cầu Sắt 13	Tri Tôn	45,0	7,2	7h / 13	6,0	12h / 15
17	Châu Phú	Mười Châu Phú	65,0	7,2	19h / 12		
18	Ba Thê	Ba Thê	65,0	6,7	1h / 18		
19	Cầu Sắt số 5	Ba Thê	50,0	7,0	13h / 21		
20	Mặc Cần Dưng	Mặc Cần Dưng	65,0	7,0	7h / 12	6,4	13h / 10
21	Long Xuyên	RG – LX	65,0	4,4	1h / 12	6,0	13h / 10
22	Núi Sập	RG – LX	35,0	6,7	7h / 12		
23	Tân Phú	RG – LX	18,0	7,0	1h / 20		
24	Vĩnh Trạch	RG – LX	48,0	7,2	1h / 10	6,4	13h / 10
25	Cái Sắn	Cái Sắn	60,0	7,0	1h / 10		
26	Tân Hiệp	Cái Sắn	28,0	7,0	7h / 11		
27	Vĩnh Hạnh	Mặc Cần Dưng	50,0			5,8	13h / 10

BẢNG 97

Nồng độ độc tố (tháng IV và IX — 1984)

T.T	TÊN TRẠM	PH	Fe^{+2}	Fe^{+3}	SiO_2	Al^{+3}	Ca^{+2}	$K^+ + Na^+$	Cl^-	SO_4^{-2}	Độ cứng	Độ kiềm (mg/l)
	1/— Đo tháng IX — 1984											
1	Rạch Giá	5,8	0,02	0,03	6,0	7,4	7,4	47,2	66,7	21,4	0,86	0,42
2	Mông Thọ	6,4	0,02	0,02	7,5	8,0	10,7	35,5	66,7	9,5	0,87	0,13
3	Vàm Răng	4,4	0,02	0,03	5,0	13,4	9,0	82,5	84,7	69,1	1,33	0,80
4	Luỳnh Quỳnh	6,3	0,01	0,02	3,5	6,9	10,6	32,0	36,5	49,2	1,02	0,25
5	Vàm Rày	3,2	0,04	0,04	6,0	15,4	13,8	13,7	60,6	6,2	1,29	0
6	Kiên Lương	3,1	0,03	0.04	5,0	22,4	18,0	83,7	133,3	38,7	1,22	0
7	Cầu Sắt 13	6,0	0,01	0,02	7,5	12,3	9,4	52,5	60,6	4,9	0,77	1,06
8	Vĩnh Hanh	5,8	0,01	0,03	11,0	6,2	11,4	91,5	54,6	14,3	0,84	2,66
9	Long Xuyên	6,0	0,02	0,02	7,5	5,4	13,8	36,0	72,7	8,9	1,10	0,3
10	Vĩnh Trạch	6,2	0,01	0,02	6,0	6,9	10,2	49,2	54,6	11,9	1,08	1,23
11	Cái Sắn	6,4	0,02	0,03	3,5	7,4	1,3	99,5	60,6	94,8	0,88	1,18
12	Mặc Cần Dưng	6,4	0,02	0,06	7,5	9,0	14,2	42,7	42,6	3,1	0,90	1,35
	2/— Đo tháng IV — 1984											
13	Lạc Quới	2,9	1,00	2,8		96,7				788,5		
14	Lò Gạch	2,8	9,00	25,0		183,0				1384,6		
15	Vĩnh Điều	3,0	0,04	0,2		57,6				427,0		
16	Ba Thê	6,8	0,01	0,04		2,8				13,2		

BẢNG 98

Bảng so sánh với chỉ tiêu nước nông nghiệp

TRẠM	Ngày đo	PH	$K = \frac{Na^{+} + K^{+}}{\Sigma Cation} < 66\%$	$RSC = \frac{(HCO_3^{-} + Ca^{-2})}{(Ca^{+2} + Mg^{+2})} < 1,25$
Mông Thọ	10 – IX – 1984	6,4	61,0	0,13
Rạch Giá	–	5,8	69,4	0,12
Vàm Răng	–	4,4	71,3	0,80
Luỳnh Quỳnh	–	6,3	57,7	0,25
Vàm Rầy	–	3,2	27,2	0
Kiên Lương	–	3,1	65,2	0
Tri Tôn	15 – IX – 1984	6,0	67,3	1,08
Vĩnh Hạnh	10 – IX – 1984	5,8	81,3	2,66
Long Xuyên	–	6,0	59,7	0,8
Vĩnh Trạch	–	6,2	67,1	1,28
Cái Sắn	–	6,4	89,4	1,18
Mặc Cần Dưng	–	6,4	62,4	1,85

BẢNG 99

Bảng so sánh với chỉ tiêu nước sinh hoạt

Yếu tố	Đơn vị	Chỉ tiêu nước sinh hoạt (1)	Rạch Giá	Mông Thọ	Vàm Răng	Vàm Rầy	Kiên Lương	Cầu Sắt 13	Cầu số 5	Long Xuyên	Lạc Quới	Lò Gạch
Độ đục	mg/l SiO_2		6,0	7,5	5,0	6,0	5,0	7,5	11,0	7,5		
PH	"	6,5 – 8,5	5,8	6,4	4,4	3,2	3,1	6,0	5,8	6,0	2,9	2,8
Cl^-	mg/l	250	66,7	66,7	84,7	60,6	133,3	60,6	54,6	72,7		
Fe^+_2 toàn phần	"	0,3	0,05	0,04	0,05	0,08	0,03	0,03	0,01	0,04	3,8	34,0
Oxy tổn thất	"		5,6	5,0	2,3	1,4	1,3	3,8	9,9	2,9		
Ca^{+2}	"		7,4	1,02	9,0	13,8	18,0	9,4	11,4	13,8		
Al^{+3}	"		7,4	8,0	13,4	15,4	22,4	12,3	6,2	5,4	96,7	183,0
SO_4^{--}	"	250	21,4	9,5	69,1	6,2	38,7	4,9	14,3	9,0	788,5	394,6
Độ kiềm P	mg/l $CaSO_3$		0,42	0,13	0,8	0	0	1,06	2,66	0,3		
Độ cứng TC	mg/l	10	0,86	0,87	1,33	1,29	1,22	0,77	0,84	1,10		
Nitrit	"	0	0,1	0,015	0,05	0,05	0,32	0,18	[illegible]	0,03		

BẢNG 100

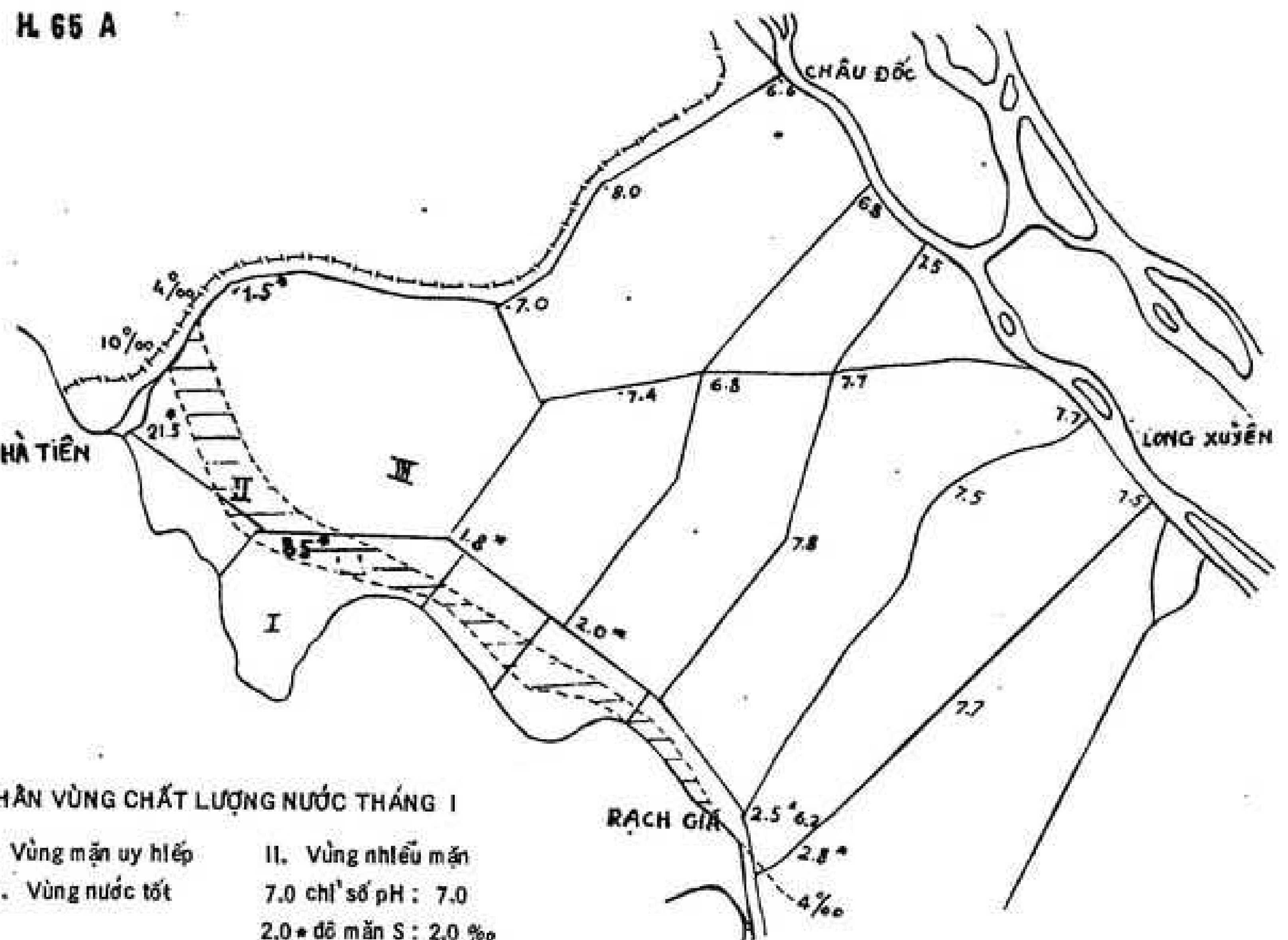
Trị số trung bình số lần mưa đột biến gây phèn

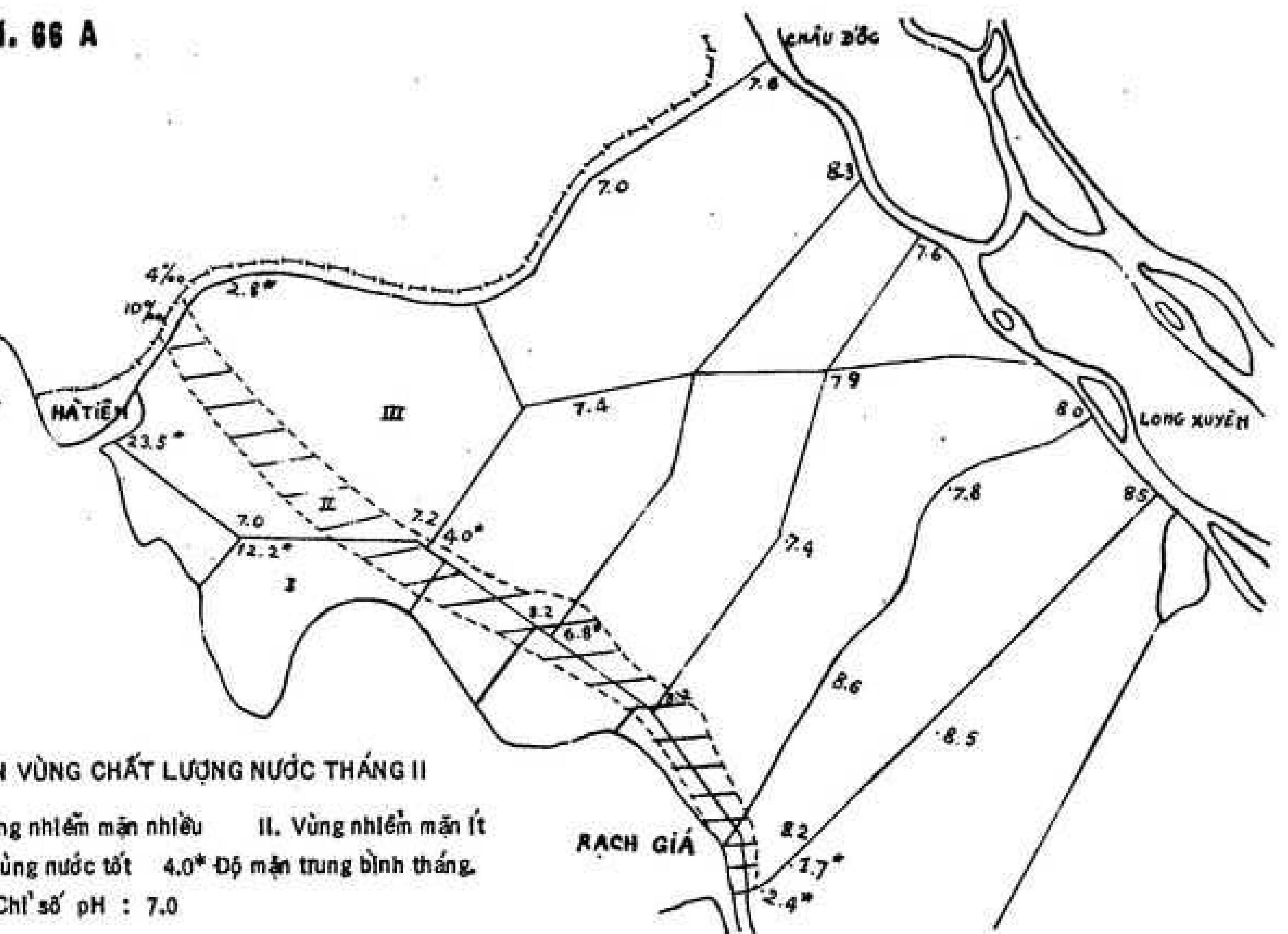
TRẠM	Số năm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	T.B
Kiên Lương	20	0,95	1,22	1,05	1,68	1,79	1,95	2,20	1,68	1,68	1,58	14,6
Rạch Giá	20	0	0	0,54	0,46	2,15	1,88	2,07	1,69	1,77	1,38	13,0
Châu Đốc	32	0,25	0,34	0,88	1,75	2,41	2,06	2,38	1,81	1,99	1,87	15,9
Long Xuyên	37	0,40	0,19	0,43	1,59	2,00	1,49	1,59	1,43	1,35	1,49	12,1
T.B		0,40	0,44	0,72	1,37	2,09	1,84	2,06	1,65	1,69	1,58	13,9

BẢNG 101

Tần suất số lần mưa đột biến gây phèn

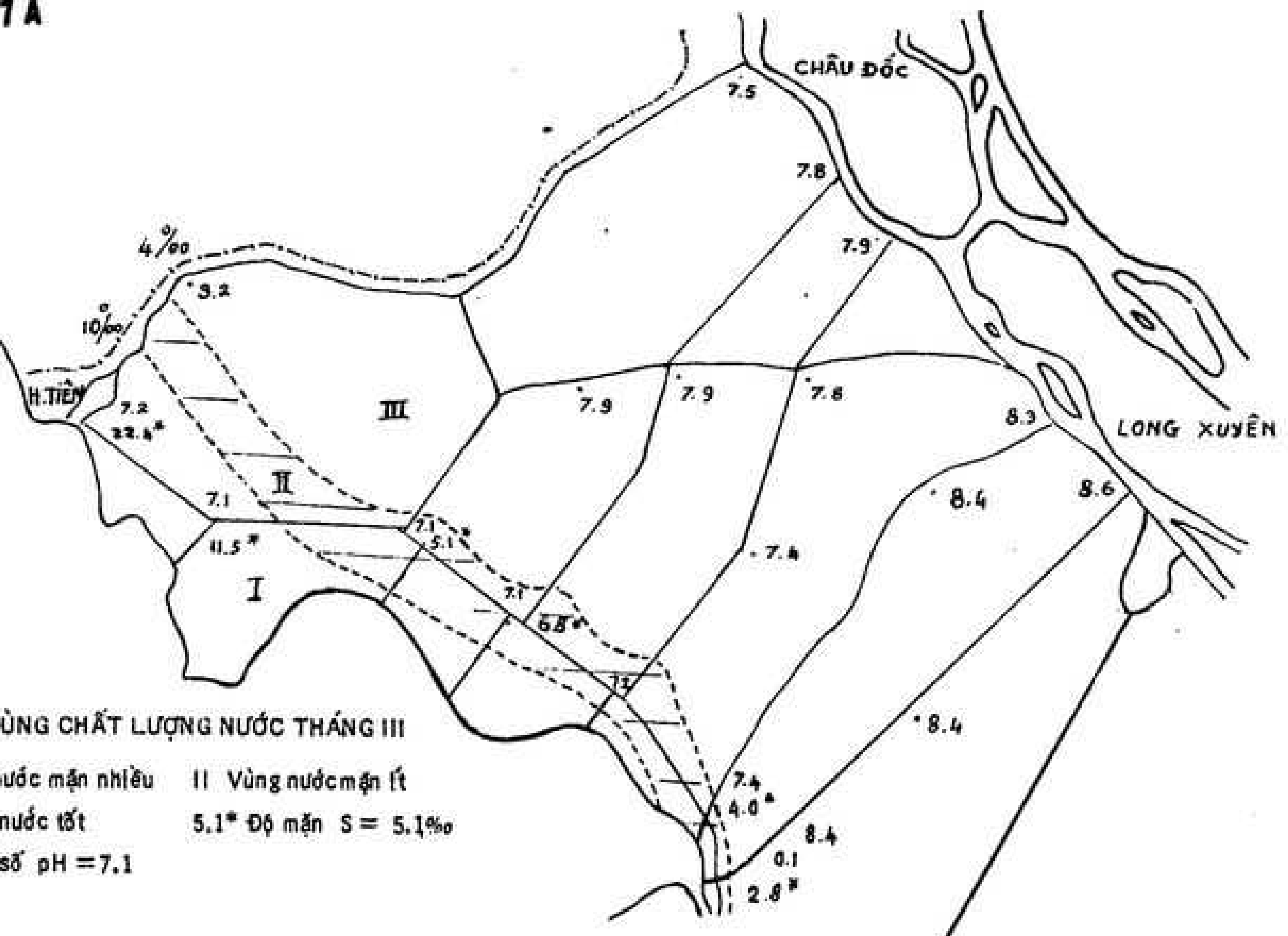
TRẠM	Số năm	$\bar{X}$	Cv	Cs	X_{max}	X_{min}	P %				
							10	25	50	75	90
Rạch Giá	26	13	0,23	0,68	19	7	17,4	15,2	13,0	11,0	9,7
Kiên Lương	20	14,6	0,32	0	22	7	21,0	18,0	14,8	11,3	8,2
Châu Đốc	32	15,9	0,23	–0,43	22	9	20,0	18,2	16,0	13,5	10,8
Long Xuyên	37	12,1	0,27	0,54	20	6	16,4	14,0	11,8	9,8	8,0


H. 65 A
CHÂU ĐỐC
LONG XUYÊN
HÀ TIÊN
RẠCH GIÁ
10‰
4‰
PHÂN VÙNG CHẤT LƯỢNG NƯỚC THÁNG I
I. Vùng mặn uy hiếp
II. Vùng nhiễu mặn
III. Vùng nước tốt
7.0 chỉ số pH : 7.0
2.0 ∗ độ mặn S : 2.0 ‰



H. 66 A
CHÂU ĐỐC
LONG XUYÊN
HÀ TIÊN
RẠCH GIÁ
7.6
8.3
7.0
4‰
10‰
2.8*
23.5*
III
II
I
7.0
12.2*
7.2
4.0*
7.4
7.6
7.9
8.0
7.8
8.5
7.4
8.2
6.8*
8.6
8.5
8.2
7.7*
2.4*
PHÂN VÙNG CHẤT LƯỢNG NƯỚC THÁNG II
I Vùng nhiễm mặn nhiều
II. Vùng nhiễm mặn ít
III. Vùng nước tốt
4.0* Độ mặn trung bình tháng.
7.0 Chỉ số pH : 7.0

H. 67 A



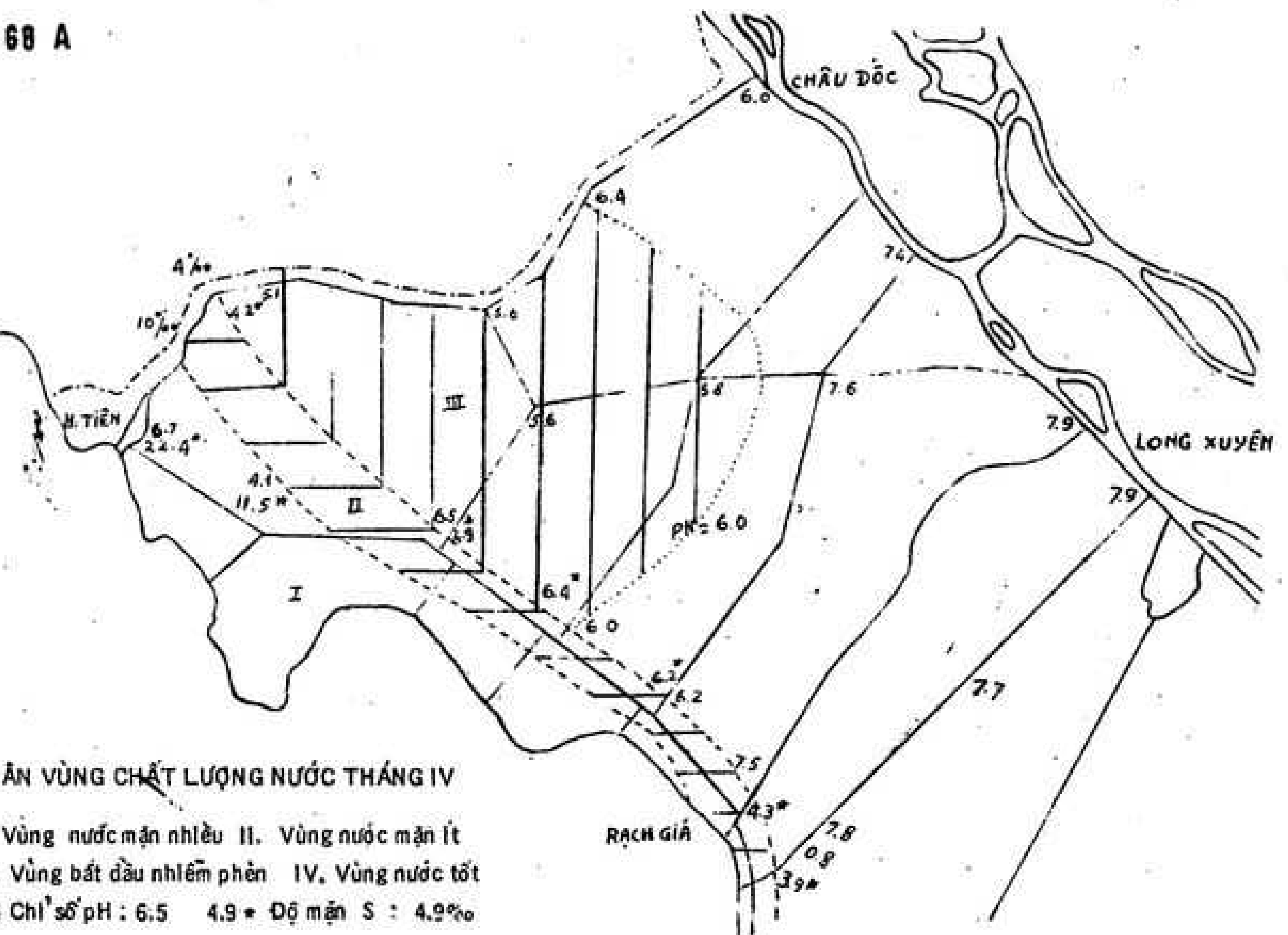
PHÂN VÙNG CHẤT LƯỢNG NƯỚC THÁNG III

I Vùng nước mặn nhiều — II Vùng nước mặn ít

III Vùng nước tốt — 5.1* Độ mặn S = 5.1‰

7.1 Chỉ số pH = 7.1

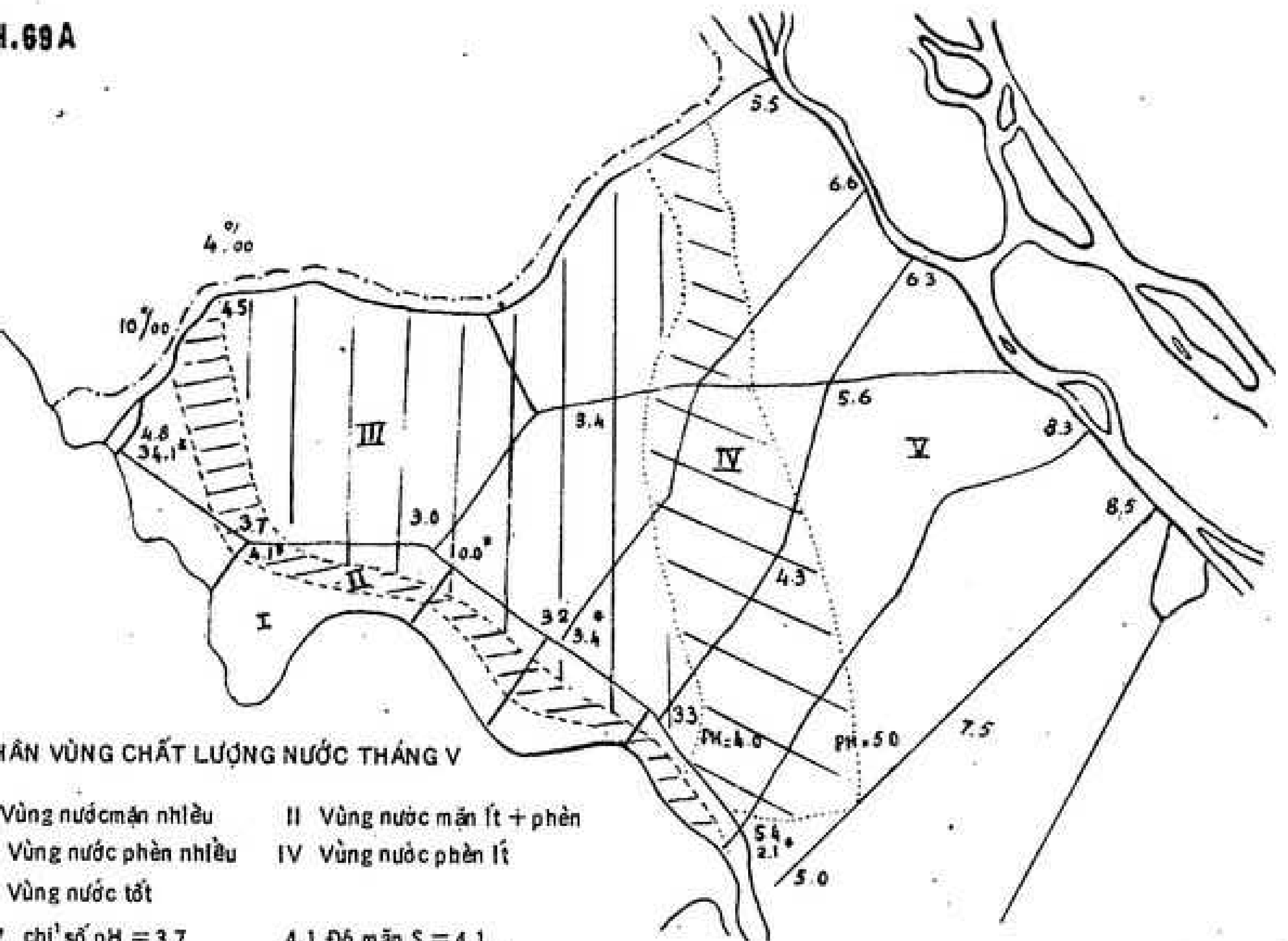
H. 68 A



PHÂN VÙNG CHẤT LƯỢNG NƯỚC THÁNG IV

I. Vùng nước mặn nhiều II. Vùng nước mặn ít
III. Vùng bắt đầu nhiễm phèn IV. Vùng nước tốt
6.5 Chỉ số pH : 6.5 4.9 * Độ mặn S : 4.9‰

H.69A

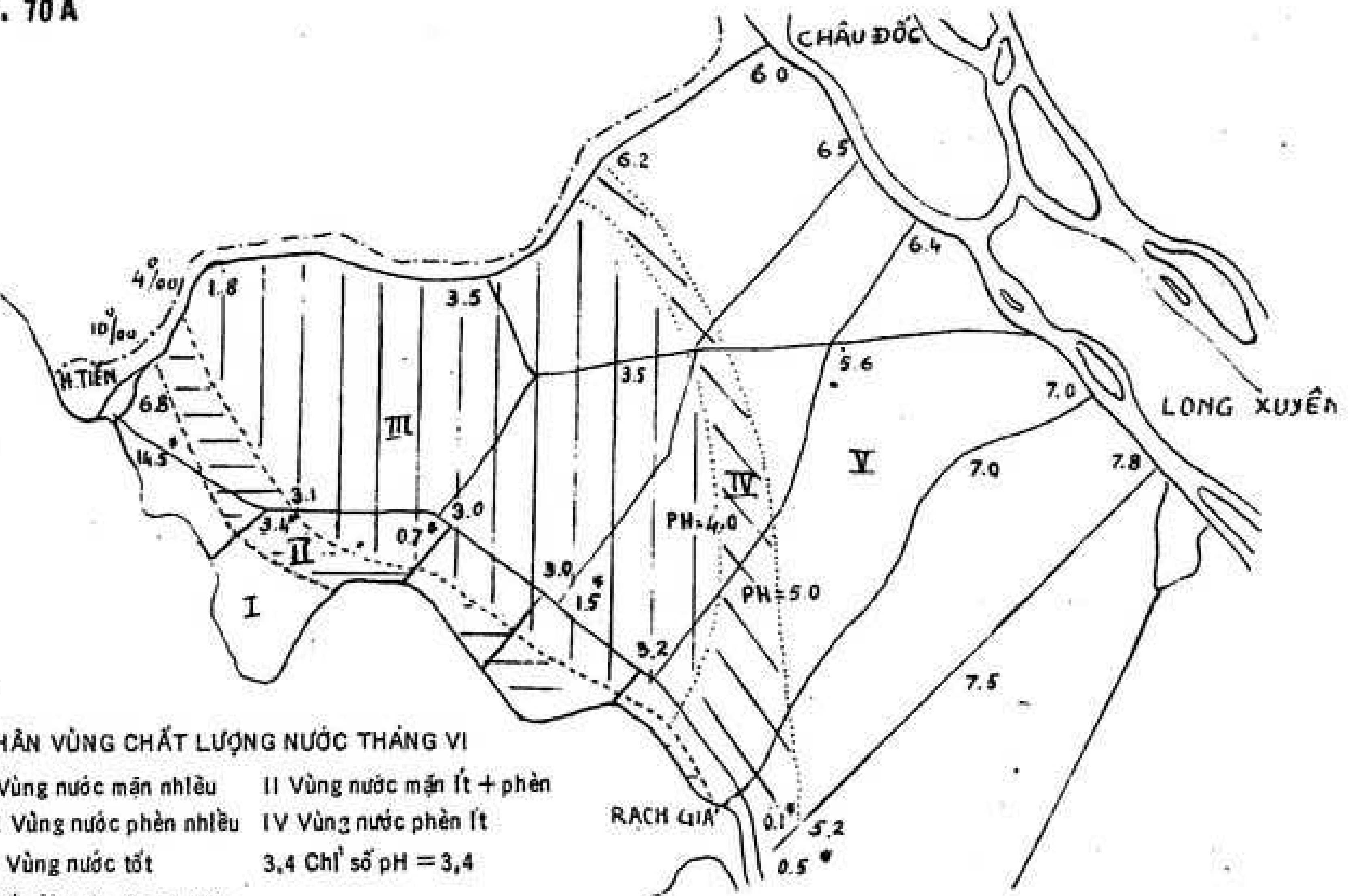


PHÂN VÙNG CHẤT LƯỢNG NƯỚC THÁNG V

I Vùng nước mặn nhiều — II Vùng nước mặn ít + phèn
III Vùng nước phèn nhiều — IV Vùng nước phèn ít
V Vùng nước tốt

3,7 chỉ số pH = 3,7 — 4.1 Độ mặn S = 4.1

H. 70 A



PHÂN VÙNG CHẤT LƯỢNG NƯỚC THÁNG VI

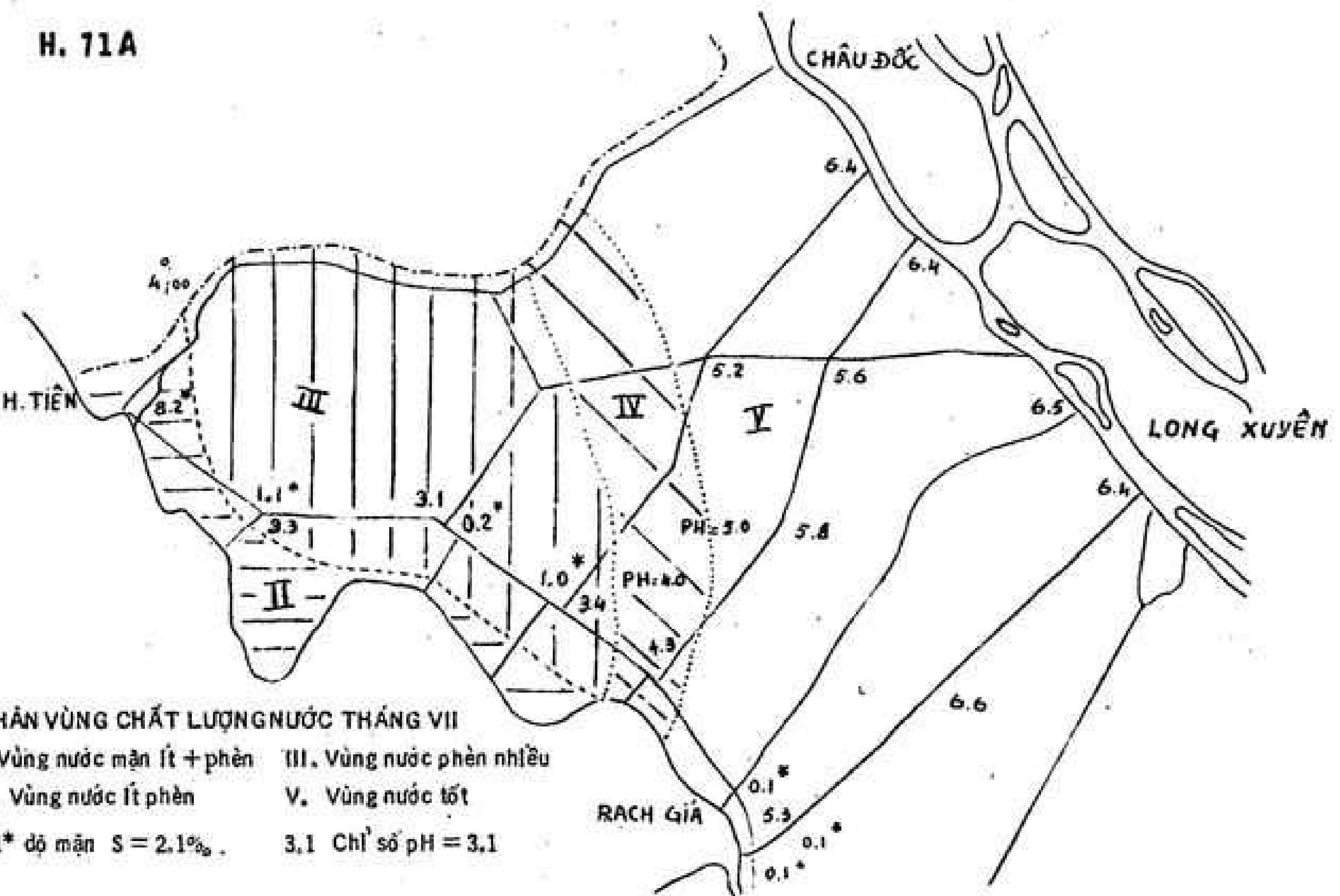
I Vùng nước mặn nhiều — II Vùng nước mặn ít + phèn

III Vùng nước phèn nhiều — IV Vùng nước phèn ít

V Vùng nước tốt — 3,4 Chỉ số pH = 3,4

4,5* độ mặn S = 4,5‰

H. 71A

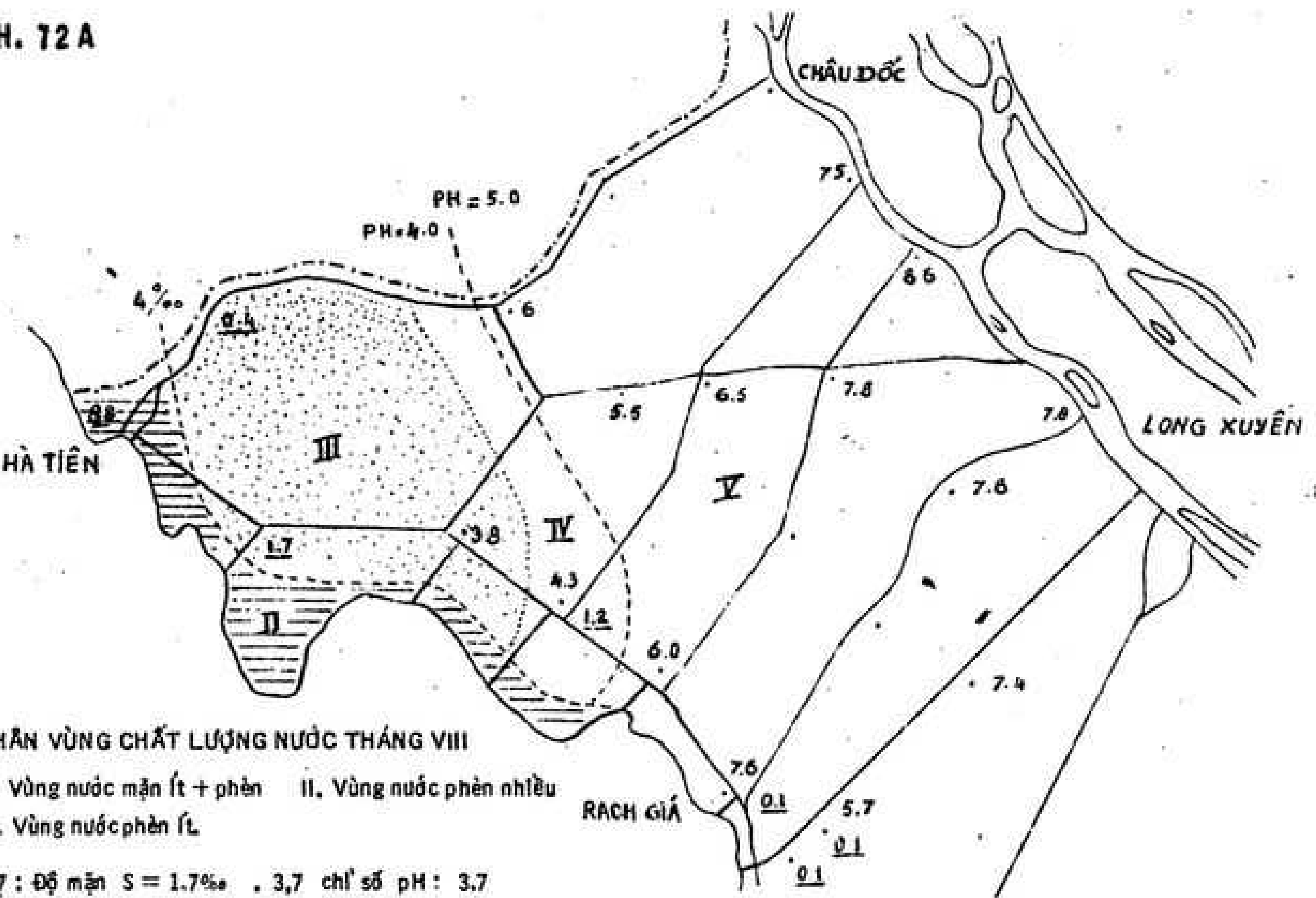


PHÂN VÙNG CHẤT LƯỢNG NƯỚC THÁNG VII

II. Vùng nước mặn ít + phèn — III. Vùng nước phèn nhiều

IV. Vùng nước ít phèn — V. Vùng nước tốt

2.1* độ mặn S = 2.1‰. — 3.1 Chỉ số pH = 3.1



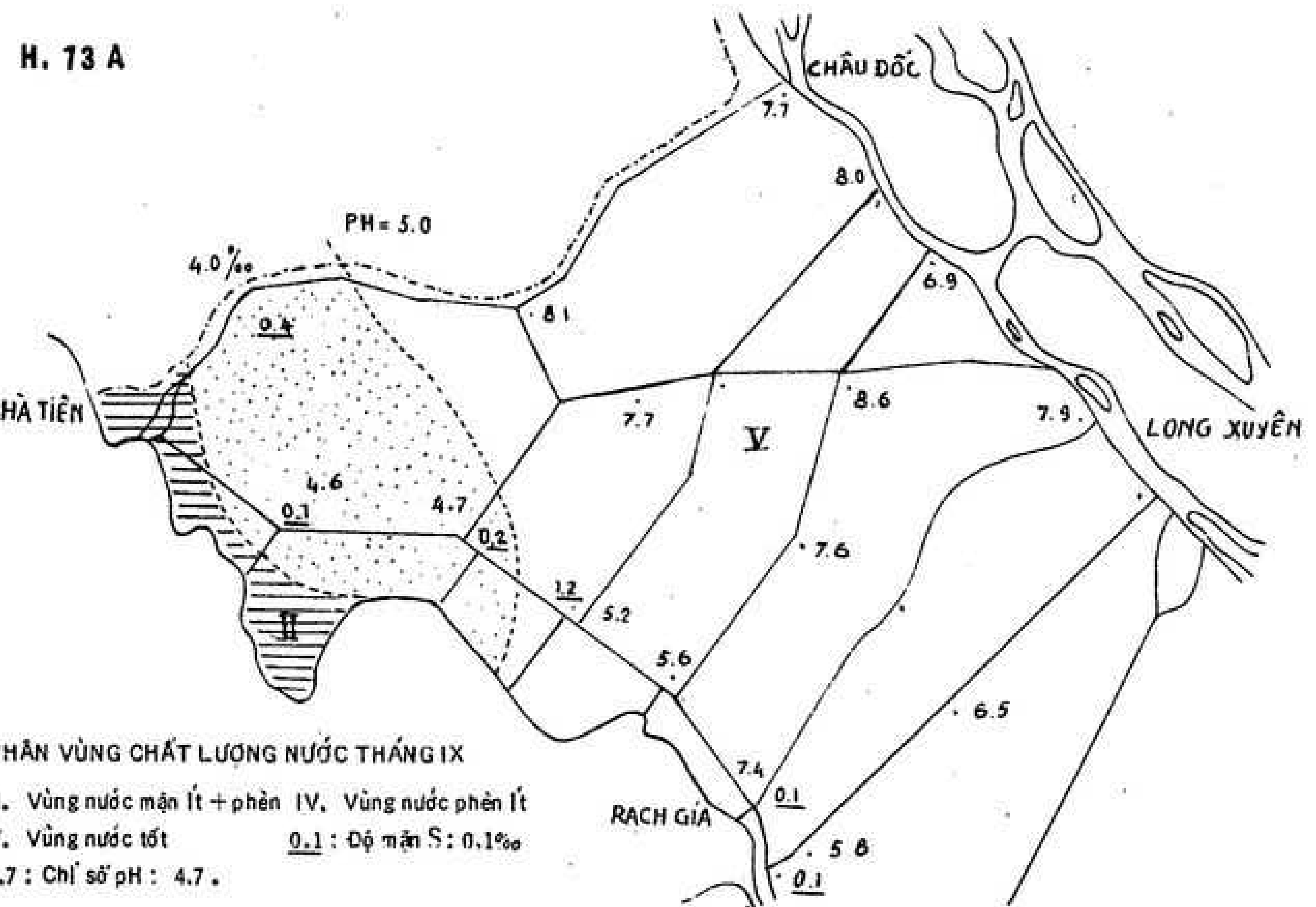
PHÂN VÙNG CHẤT LƯỢNG NƯỚC THÁNG VIII

II. Vùng nước mặn ít + phèn II. Vùng nước phèn nhiều

III. Vùng nước phèn ít.

1.7 : Độ mặn S = 1.7‰ . 3,7 chỉ số pH : 3.7

H. 73 A



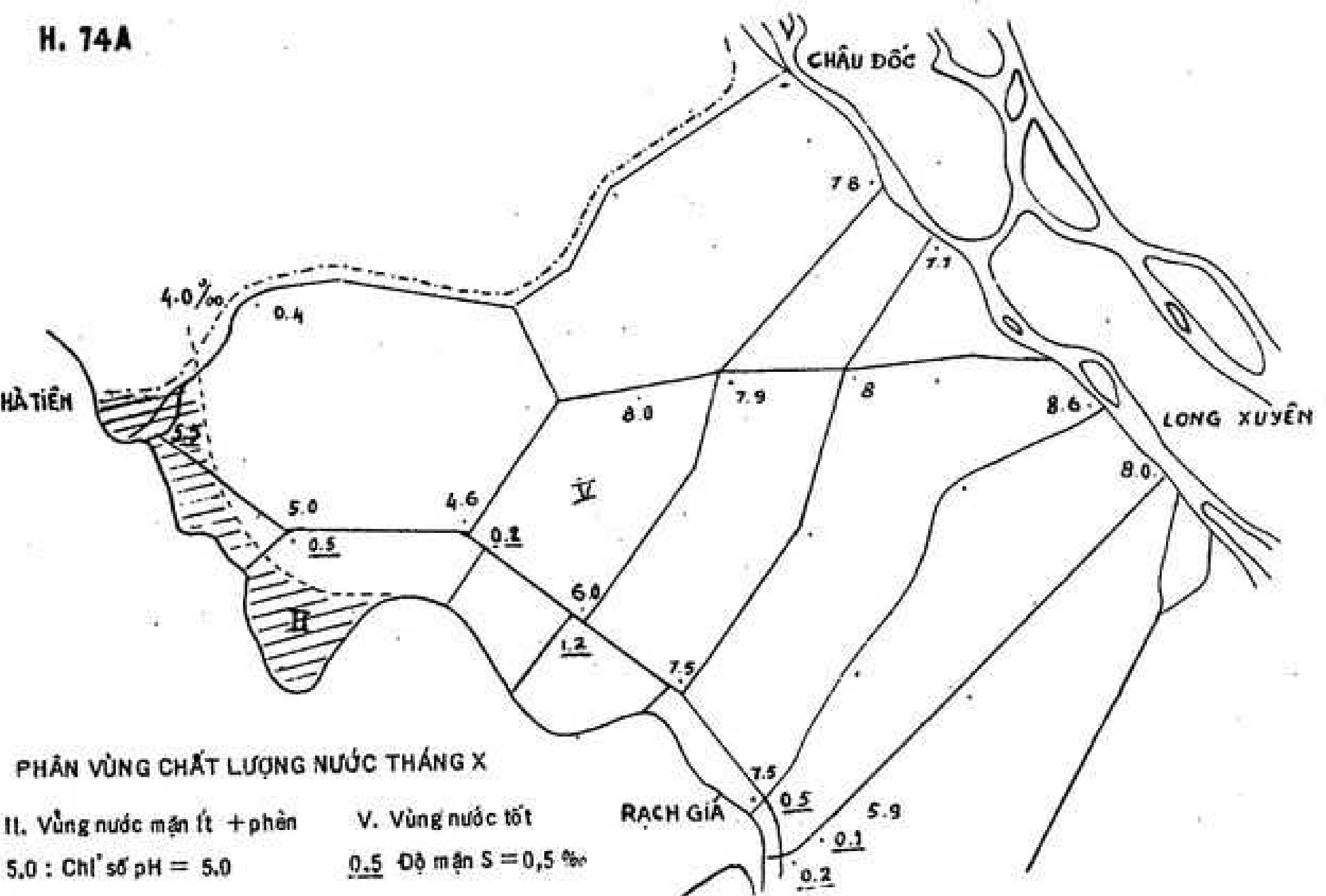
PHÂN VÙNG CHẤT LƯỢNG NƯỚC THÁNG IX

II. Vùng nước mặn ít + phèn IV. Vùng nước phèn ít

V. Vùng nước tốt 0.1 : Độ mặn S : 0.1‰

4.7 : Chỉ số pH : 4.7.

H. 74A

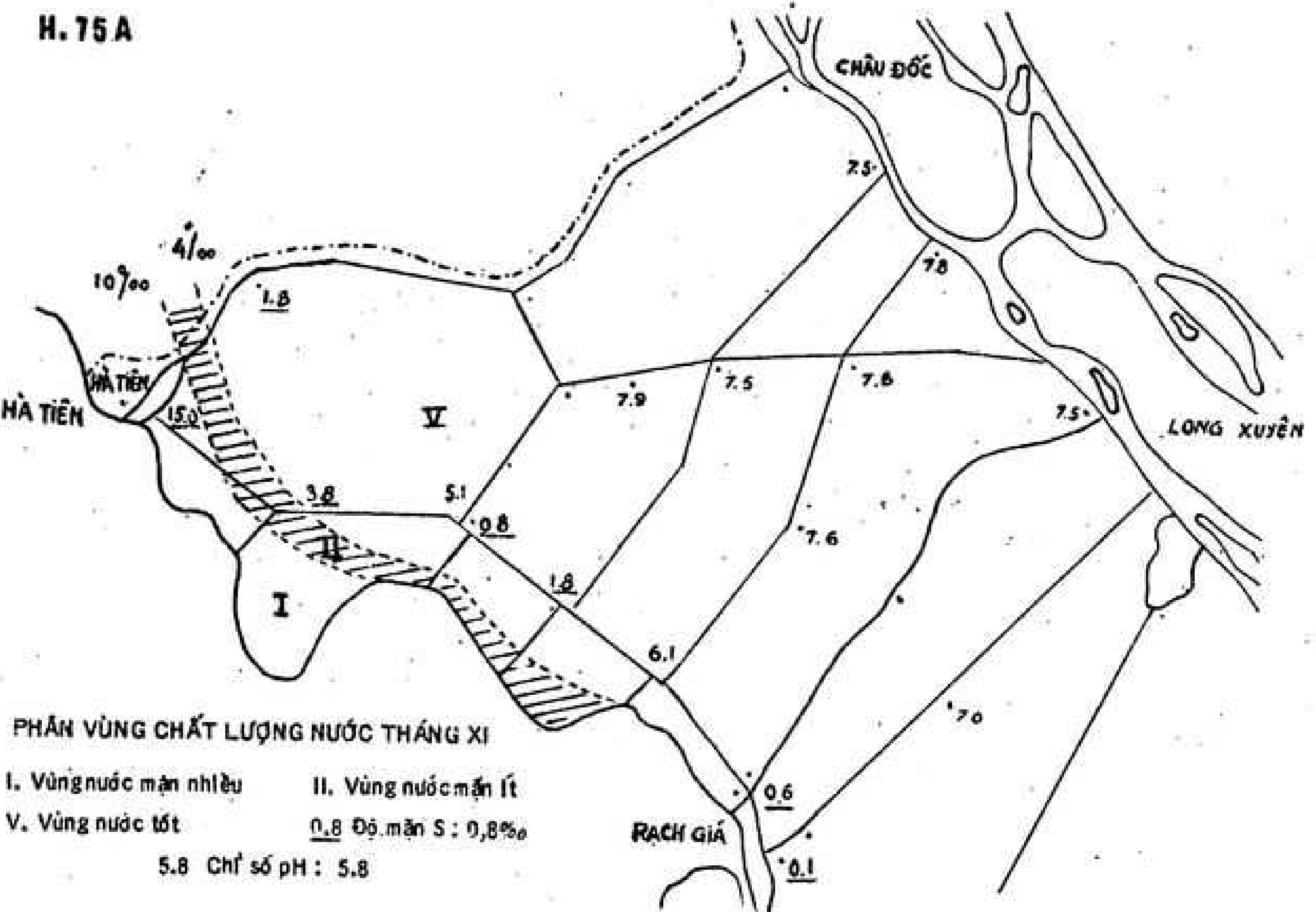


PHÂN VÙNG CHẤT LƯỢNG NƯỚC THÁNG X

II. Vùng nước mặn ít + phèn — V. Vùng nước tốt

5.0 : Chỉ số pH = 5.0 — 0.5 Độ mặn S = 0,5 ‰

H. 75 A

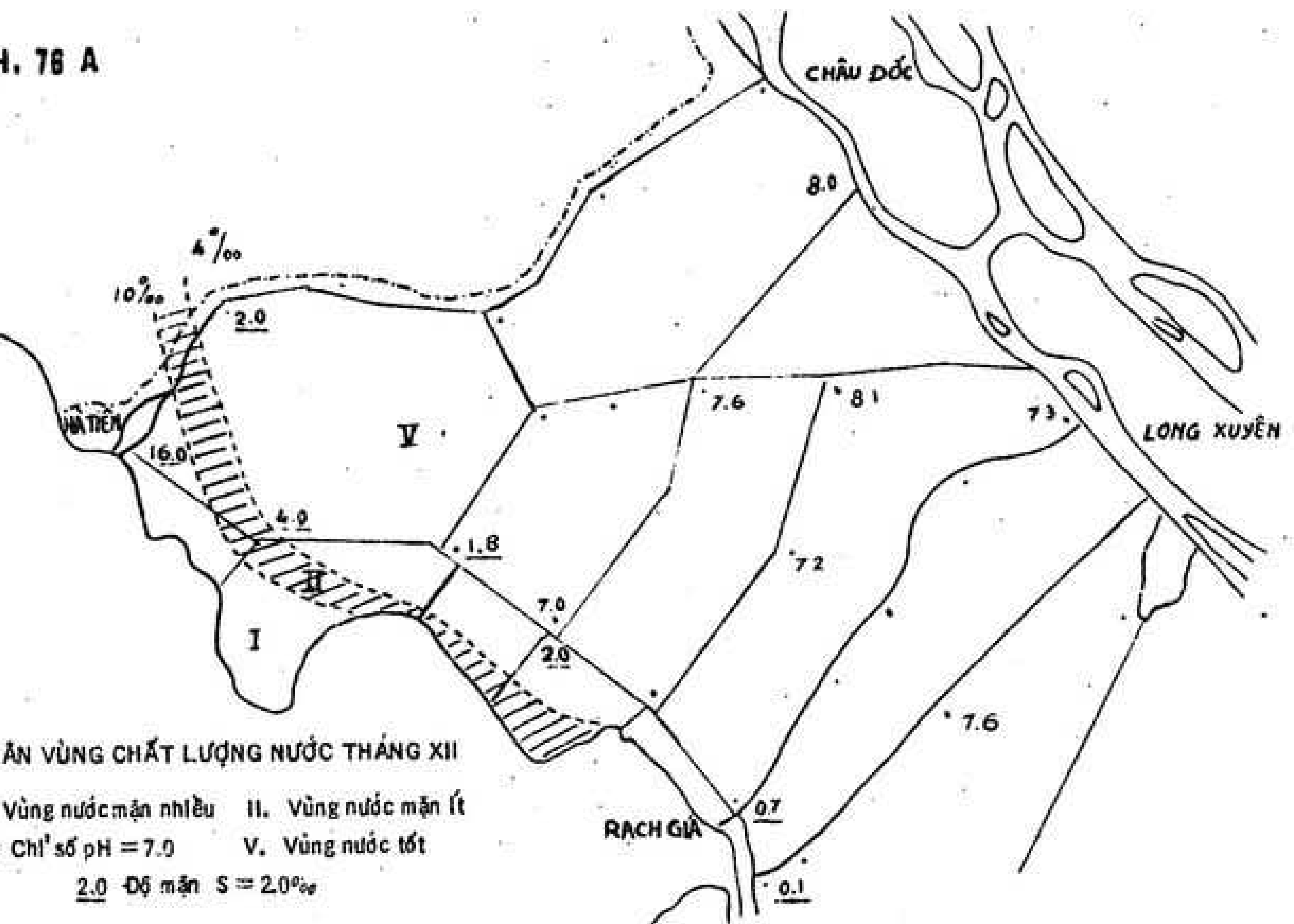


PHÂN VÙNG CHẤT LƯỢNG NƯỚC THÁNG XI

I. Vùng nước mặn nhiều — II. Vùng nước mặn ít

V. Vùng nước tốt — 0.8 Độ mặn S : 0,8‰

5.8 Chỉ số pH : 5.8



PHÂN VÙNG CHẤT LƯỢNG NƯỚC THÁNG XII

I. Vùng nước mặn nhiều II. Vùng nước mặn ít

7.0 Chỉ số pH = 7.0 V. Vùng nước tốt

2.0 Độ mặn S = 2.0‰



Khảo sát độ chua và mặn trong vùng tứ giác Long Xuyên



Đo lưu lượng chi tiết trên toàn mặt ngang
tại tuyến Châu Đốc (sông Hậu)

CHƯƠNG VII

DÒNG CHẢY CÁT BÙN VÀ DIỄN BIẾN LÒNG SÔNG

I – DÒNG CHẢY CÁT BÙN :

Trong việc khai thác và sử dụng mạng lưới sông ngòi, không những phải nắm vững chế độ nước, mà còn phải hiểu biết chế độ bùn cát trong sông, vì vấn đề bùn cát gắn liền với quá trình xói mòn và bồi tụ, với quá trình diễn biến lòng sông.

Việc phân tích, nghiên cứu chế độ bùn cát ở hạ lưu sông Cửu Long gặp nhiều khó khăn do hạn chế của chuỗi số liệu thực đo còn quá ít ỏi. Quả vậy trước năm 1975 có đo phù sa tại các mặt cắt Tân Châu, Châu Đốc, Mỹ Thuận và Cần Thơ vào một số ngày rải rác trong các mùa lũ trên một vài thủy trực tại từng mặt cắt ngang. Chỉ có từ mùa lũ 1980 đến 1982 cùng với các lần đo lưu lượng nước, Đài Khí tượng Thủy văn An Giang có tổ chức đo phù sa toàn mặt cắt ngang theo phương pháp tích phân toàn đường tại Tân Châu và Châu Đốc.

Với chuỗi số liệu trên, tất nhiên không đủ để nghiên cứu dòng chảy cát bùn một cách có hệ thống. Sau đây chúng tôi xin giới thiệu một số kết quả nghiên cứu bước đầu về các đặc tính của phù sa lơ lửng ở hạ lưu sông Cửu Long.

1 – Cấp phối hạt :

Sau khi phân tích, xử lý các mẫu thực đo trong phòng thí nghiệm, chúng tôi có những nhận xét :

Phù sa lơ lửng ở hạ lưu sông Cửu Long không chứa hạt to và vừa. Thành phần cát chỉ chứa loại hạt nhỏ và bụi, trong hạt bụi chỉ có loại to và vừa. Thành phần sét chứa loại hạt bụi là chủ yếu. Tại Tân Châu loại cát hạt bụi chiếm tới 45%, còn ở Châu Đốc loại hạt bụi to chiếm tới 38%.

Phù sa sông Tiền có độ đều mịn hơn của sông Hậu nhưng trong phù sa sông Hậu thành phần sét chiếm 34% trong khi đó của sông Tiền chỉ có 16%. Thành phần sét trong phù sa của các sông rất có lợi cho cây trồng và cải tạo đất (xem hình 73 và bảng 102 – 103).

2 – Thành phần hóa học :

Trong thành phần hữu cơ của phù sa lơ lửng hạ lưu sông Cửu Long có tới 2,88% chất mùn rất có lợi cho cây trồng, nhưng trong thành phần vô cơ hàm lượng canxi chỉ chiếm 1,4% đây là một chất rất cần cho thực vật nhất là đối với loại cho thu hoạch hạt và củ. Cũng giống như các sông khác, trong phù sa lơ lửng ở hạ lưu sông Cửu Long sili cát vẫn chiếm tỷ lệ cao nhất tới 36% (xem bảng 104).

3– Hàm lượng và tổng lượng :

Hàm lượng phù sa lơ lửng ở hạ lưu sông Cửu Long không cao, đối với sông Hậu bình quân là 250g/m^3 và sông Tiền là 600g/m^3, trong các tháng VIII, IX, X có cao hơn, sông Tiền khoảng 1 kg/m^3 và sông Hậu khoảng 500g/m^3. Trong các tháng mùa khô lượng phù sa có trong nước không đáng kể.

Tổng lượng phù sa hàng năm chảy qua mặt cắt Châu Đốc và Tân Châu tương đối lớn. Chỉ tính riêng trong 3 tháng mùa lũ VIII – X lượng phù sa lơ lửng của sông Hậu qua mặt cắt Châu Đốc là $8,59.10^6$ tấn (1980), $8,91.10^6$ (1981) và $10,36.10^6$ tấn (1982). Trong khi đó do tải đi một lượng nước lớn hơn nhiều lần và hàm lượng phù sa lại cao hơn, cho nên tổng lượng phù sa trong các thời gian tương ứng trên của sông Tiền qua mặt cắt Tân Châu lớn gấp nhiều lần so với của sông Hậu qua Châu Đốc: 87,9 triệu tấn (1980), 169,1 triệu tấn (1982) và 136,5 triệu tấn (1982).

4 – Quá trình chuyển tải phù sa từ các sông chính vào nội đồng:

Do khoảng cách giữa 2 sông khá gần, vì vậy phù sa từ sông Tiền, từ sông Hậu đều tham gia trực tiếp bồi đắp vùng 3 huyện cù lao, làm cho vùng đất này rất màu mỡ trở thành vùng lúa cao sản của tỉnh. Trong khi đó đối với tứ giác Long Xuyên (TGLX), quá trình chuyển tải phù sa

từ sông Hậu vào sâu trong nội đồng diễn ra phức tạp hơn nhiều.

Vào đầu mùa lũ, nước từ sông Hậu theo các kênh chính chuyển phù sa vào sâu trong nội đồng với độ triết giảm 3 – 4 g/km. Khi có dòng tràn lũ từ phía Căm Pu Chia qua tuyến 7 cầu đổ vào TGLX, tạo thành lá chắn giảm tốc độ dòng chảy lũ trong các kênh Đào, Cần Thảo, Tri Tôn ... ngăn không cho phù sa từ sông Hậu theo các trục kênh chính tải về phía biển Tây. Khi nước trong các trục kênh chính bắt đầu tràn, gây nên tổn thất thủy lực lần thứ 2, giảm khả năng chuyển tải phù sa của dòng nước trong kênh chính, đồng thời bắt đầu có quá trình bồi đắp phù sa trên mặt ruộng. Nhưng càng về phía hạ lưu TGLX, do không chịu ảnh hưởng trực tiếp của sóng lũ từ tuyến 7 cầu, đồng thời nhờ động lực thủy triều nâng cao đầu nước dồn dòng chảy vào TGLX mạnh hơn, vì vậy quá trình triết giảm phù sa trên kênh Cái Sắn, Rạch Giá – Long Xuyên chậm hơn nhiều so với trên kênh Ba Thê, Tri Tôn, Vĩnh Tế ...

Bên cạnh đó cái nêm địa hình vùng bán sơn địa Tri Tôn – Tịnh Biên kết hợp với các kênh chéo như Mặc Cần Dưng – Tám Ngàn, Rạch Giá – Hà Tiên, Ba Thê Mới ... đã tạo thành các phòng tuyến kế tiếp nhau ngăn giữ không cho dòng lũ thoát mạnh ra phía biển Tây, do đó cũng góp phần đáng kể cản dòng bùn cát từ sông Hậu tiến sâu vào nội đồng.

Dựa vào số liệu đo đạc phù sa từ năm 1980 – 1984, kết hợp khai thác kết quả tính Q, V, h của mô hình toán thủy lực- VRSAL – 4 để bổ sung ở những nút chưa có số liệu thực đo phù sa, chúng tôi xây dựng được sơ đồ vận chuyển phù sa mùa lũ từ sông Hậu vào nội đồng TGLX cho trường hợp khi đã xuất hiện dòng tràn trên mặt ruộng (xem hình 74).

Phân tích sơ đồ chúng ta thấy nó phản ánh đúng cơ cấu động lực dòng chảy lũ đã quyết định đến độ lớn và khả năng chuyển tải phù sa từ sông Hậu vào vùng TGLX.

Vùng bắc Hà Tiên, đường đẳng e là 5 g/m^3, thực chất đó là chất liệu của vẩn phèn. Riêng các trạm dọc kênh Rạch Giá – Hà Tiên có đường đẳng e là 20 g/m^3 cao hơn các vùng lân cận chút ít là do sóng

biển đã đưa cát và phù du từ biển Tây vào, mặt khác đây cũng là tuyến tích lũy vẫn phèn để tiêu ra biển Tây bằng các cửa Vàm Răng, Luỳnh Quỳnh, Vàm Rầy ... . Khu vực hạ lưu kênh Vĩnh Tế phía dưới cửa đổ của sông Giang Thành do có gia nhập thêm lượng phù sa của sông này nên hàm lượng phù sa ở đây cũng có nhích hơn so với phía trong nội đồng của bắc Hà Tiên. Riêng kênh Rạch Giá – Long Xuyên vì có lượng tải lũ rất lớn nên khả năng mang phù sa lớn hơn kênh Cái Sắn và kênh Ba Thê, làm cho các đường đẳng phù sa lồi hẳn về phía Rạch Giá, điều đó phù hợp với thực tế.

Phân tích sơ đồ vận chuyển phù sa của vùng TGLX, ta thấy có 3 khu vực khá rõ.

– Khu vực giàu phù sa gồm phần lớn diện tích đất tự nhiên của tỉnh An Giang và một phần hạ lưu ven lộ Cái Sắn của tỉnh Kiên Giang, Đây là khu vực được bồi đắp phù sa hàng năm, nhiều nhất là dải đất ven sông Hậu 10 – 15 km.

– Khu vực nghèo phù sa chạy dọc suốt lòng sông cổ từ Nhà Bàng đến cuối kênh Ba Thê nằm kẹp giữa đường $\mathcal{C}$ (50) và $\mathcal{C}$ (20) đây là đoạn cuối của nêm phù sa nên đồng ruộng được bồi đắp phù sa hàng năm rất ít, đất nghèo dinh dưỡng, nhưng nhờ nằm trùng với trục tiêu nước của TGLX nên lượng phèn tiềm tàng được rửa trôi hàng năm rất lớn, nay chủ yếu bị nhiễm phèn ngoại lai từ vùng trên tràn xuống, do vậy vấn đề tăng vụ, thâm canh ở trong khu vực này cũng gặp không ít khó khăn, vì thế phần lớn diện tích gieo trồng vẫn chỉ làm được một vụ lúa nổi mà thôi.

– Khu vực không được bồi đắp phù sa nằm ngoài đường đẳng $\mathcal{C}$ (20) gồm huyện Tịnh Biên, Tri Tôn và bắc Hà Tiên. Do không được bồi đắp phù sa và không được nước lũ rửa trôi phèn hàng năm, vì vậy đây là khu vực đất xấu nhất trong TGLX, có lượng trữ phèn tiềm tàng rất lớn, diện tích đất hoang hóa lên tới gần 17 vạn ha.

Căn cứ vào tổng lượng lũ 1984 từ sông Hậu theo các trục kênh chính chảy vào TGLX kể từ ngày 15/VII đến 15/XI/1984, dùng quá trình $\mathcal{C}$ của mặt cắt Châu Đốc cho suốt cả tuyến (Châu Đốc – Vàm Cống), chúng

tới tính được lượng phù sa của sông Hậu bồi đắp riêng cho TGLX là 1,27 triệu tấn trên diện tích khoảng 17 vạn ha. Giả thiết lượng phù sa thảo ra biển Tây không đáng kể, và với tỷ trọng của phù sa sông Hậu là 2,64 tấn/m3 thì với lượng phù sa trên, TGLX được bồi đắp 1 lớp đất chỉ dày có 0,6 mm (cho khu vực tính toán).

II – DIỄN BIẾN LÒNG SÔNG :

Cũng như nhiều con sông lớn khác, sông Cửu Long là mạch máu giao thông quan trọng của Nam Bộ, hàng năm nó đưa lại cho xứ sở này những nguồn lợi khổng lồ như nước ngọt, thủy sản, phù sa ... . Đồng thời cũng gây ra cho nơi đây nhiều bất lợi đáng kể như úng, lụt, hạn hán ... . Hoạt động của sông Tiền, sông Hậu đã trải qua bao thế kỷ cho tới nay vẫn chưa ổn định, chưa đạt độ thăng bằng thường thấy ở các sông đồng bằng. Lòng dẫn của sông còn có những chỗ phình rộng và cạn nhưng gần đó lại có những chỗ thắt hẹp và sâu. Các khúc uốn của sông luôn luôn dời chỗ, các bãi nổi, bãi bồi tiếp tục phát triển. Hiện tượng sạt lở bờ sông thường xuyên xảy ra uy hiếp đến các công trình, các đô thị và đời sống nhân dân ven hai bờ. Điều đó chứng tỏ khả năng xói lở, bồi đắp, uốn dòng ... của hai con sông này còn lớn, và nói lên việc điều tra, nghiên cứu diễn biến lòng sông ở đây rất cần thiết.

Quá trình diễn biến lòng sông là sự thay đổi hình dạng lòng sông và các cấu tạo lòng sông theo thời gian dưới tác động của dòng nước, của các yếu tố khí tượng và một phần của nhân tố kiến tạo.

Quá trình diễn biến lòng sông luôn luôn gắn chặt với những điều kiện địa hình, cấu tạo đất đá, đặc tính và mức độ phát triển của thực vật trong phạm vi lãnh thổ mà dòng nước đi qua. Quy luật chung nhất của diễn biến lòng sông trong những điều kiện địa lý khác nhau là sự tác động tương hỗ giữa dòng nước và lòng sông, của hai môi trường lỏng (dòng của lòng sông) và môi trường rắn (đất đá đáy sông và phù sa chuyển vận bởi dòng).

Hiện nay bằng lý luận kết hợp với thực nghiệm đã có nhiều phương

pháp đo đạc và nghiên cứu diễn biến lòng sông cho phép tìm hiểu, phát hiện quy luật diễn biến của các con sông với độ chính xác tin cậy.

Từ năm 1975 trở về trước, hầu như không có tài liệu điều tra về diễn biến lòng sông của sông Cửu Long ở mọi quy mô. Sau ngày giải phóng công tác điều tra diễn biến lòng sông ở hạ lưu châu thổ này đã bắt đầu được chú ý như chụp ảnh hình dạng lòng sông qua hàng năm, trực tiếp đo đạc ở mức độ hẹp như bình đồ từng đoạn sông ... nhưng cũng còn hết sức ít ỏi. Đó là chưa kể đến các hệ thống kênh rạch cũng cần phải được điều tra và nghiên cứu về diễn biến lòng dẫn của chúng.

Với chuỗi số liệu quá ít trên đây, chưa đủ để tìm hiểu, nghiên cứu một cách đầy đủ và có hệ thống quy luật diễn biến lòng sông, kênh rạch. Vì vậy sau đây với các tư liệu thu thập được, chúng tôi chỉ nêu lên một số nhận xét có tính chất tổng quát và tính toán một vài đặc trưng hình thái lòng sông cho một số đoạn sông chính ở khu vực An Giang.

1– Sức tải cát bùn :

Sức tải cát nói lên sự thay đổi tương quan giữa quá trình xâm thực và bồi tích trong lòng sông.

Qua số liệu về kích thước lòng sông thấy rằng, lòng sông Tiền, sông Hậu và sông Vàm Nao đang có sự diễn biến theo chiều dọc lẫn chiều ngang, theo hàng năm và nhiều năm. Nguyên nhân cơ bản gây ra diễn biến lòng sông ở đây là do sự chuyển động không cân bằng của bùn cát, nói cách khác là do chênh lệch giữa lượng ngậm cát thực tế e và sức mang bùn cát của dòng nước (S). Chúng tôi dùng công thức tính sức mang bùn cát của Zamarin và Lopachin để tính S cho sông Tiền tại Tân Châu và sông Hậu tại Châu Đốc. Kết quả tính toán cho thấy sức mang bùn cát lý thuyết của sông Tiền lớn hơn sông Hậu, và cả hai sông đều có sức mang bùn cát lớn gấp hàng chục lần lượng ngậm cát thực tế của chúng. Đó là về mùa lũ. Còn trong mùa khô qua tài liệu thực đo cho thấy lượng ngậm cát thực tế của hai sông đều không đáng kể ($e = 0$), vì vậy buộc dòng nước phải cướng đoạt các hạt đất đá dọc ven bờ và đáy sông để tạo nên sự cân bằng năng lượng cũng như lưu lượng phù sa dọc theo chiều dài dòng sông.

Rõ ràng với tình hình trên sẽ gây ra những sự thay đổi các đặc trưng thủy lực của dòng, những sự thay đổi này truyền lên những đoạn tương đối dài và tạo nên sự xâm thực ở những đoạn này và bồi tụ trên những đoạn khác. Đặc điểm đó đã giải thích vì sao sông Tiền, sông Hậu, trên mặt bằng lòng dẫn của chúng, còn có nhiều chỗ uốn khúc, mặt cắt ngang ở nhiều chỗ phình rộng, nhiều chỗ bị co thắt, trong lòng sông có nhiều cù lao, bãi nổi ... đang tiếp tục hình thành và phát triển.

2 — Lưu lượng tạo lòng :

Lưu lượng tạo lòng là một loại lưu lượng nào đó có tác dụng rất lớn đến quá trình tạo lòng sông, cũng như diễn biến lòng sông. Tác dụng tạo lòng của nó trên cơ bản là bằng tác dụng tạo lòng tổng hợp của quá trình lưu lượng nhiều năm. Hiện nay có nhiều quan niệm và phương pháp khác nhau để tính lưu lượng tạo lòng sông như phương pháp «lưu lượng tạo lòng tương đương» dùng chỉ tiêu cường độ thay đổi lòng sông của H.A.Raranhitxu, phương pháp tính lưu lượng tạo lòng theo «mực nước tạo lòng» của Saphenat, hoặc của Makaveep ... Áp dụng phương pháp tính lưu lượng tạo lòng của Saphenat kết hợp với phương pháp Makaveep, chúng tôi đã tính được lưu lượng tạo lòng cho một số đoạn sông trên sông Hậu, sông Tiền và sông Vàm Nao (xem bảng 105). Phân tích kết quả tính ở bảng 105 chúng ta thấy lưu lượng tạo lòng của sông Tiền lớn gấp 3 lần sông Hậu, còn của sông Vàm Nao cũng lớn hơn nhiều so với sông Hậu. Điều đó đúng với thực tế, vì hiện nay sông Tiền, sông Vàm Nao đang có những diễn biến mạnh mẽ (nhất là sông Vàm Nao), còn sông Hậu quá trình đó diễn ra chậm chạp hơn. Khi có lưu lượng tạo lòng chúng ta hoàn toàn có thể tính được :

Độ rộng sông : $B_o = K_B Q_o^{1/2}$

Độ sâu lòng sông : $h_o = K_h \cdot Q_o^{1/3}$

Tốc độ dòng nước : $V_o = K_v \cdot Q_o^{1/6}$

Diện tích mặt cắt ngang : $W_o = K_w \cdot Q_o^{5/6}$

các hệ số K phụ thuộc vào độ lớn hạt cát bùn (d) và lượng ngậm cát thực tế ρ ; Q_0 ở đây là lưu lượng tạo lòng, còn B_0, h_0, V_0, W_0 là độ rộng, độ sâu, tốc độ và diện tích mặt cắt ngang ứng với Q_0.

3 – Chỉ tiêu ổn định của lòng sông :

Mức độ ổn định hay biến động của lòng sông sẽ phụ thuộc vào, một mặt là trọng lực của hạt cấu tạo đáy sông, mặt khác là vào áp lực lơ lửng tỷ lệ với bình phương của tốc độ dòng. Do kết quả tương hỗ của các lực này làm xẩy ra sự tách rời các hạt đất đá khỏi đáy lòng sông ở chỗ này rồi chuyển vận, bồi lắng chúng vào chỗ khác dẫn tới lòng dẫn bị biến dạng về chiều dọc lẫn chiều ngang. Chúng tôi đã sử dụng các công thức của Lotchin, Antumin và của học viên thủy lợi Vũ Hán để tính các chỉ tiêu ổn định theo chiều ngang, theo chiều dọc và tổng hợp cho đoạn Tân Châu – Mỹ Thuận, Châu Đốc – Cần Thơ, và sông Vàm Nao (xem bảng 106). Kết quả tính toán cho thấy lòng dẫn của cả ba sông đều không ổn định, đặc biệt sông Vàm Nao và sông Tiền có độ bất ổn định lớn hơn.

4 – Quá trình diễn biến lòng sông ở hạ lưu sông Cửu Long :

Dưới tác dụng của dòng nước, lòng sông không ngừng thay đổi. Những sự thay đổi đó có nhịp điệu theo thời gian như qua hàng năm và qua nhiều năm.

Những sự biến dạng lòng sông hàng năm sinh ra chủ yếu do ảnh hưởng của sự thay đổi lượng nước vào các thời kỳ khác nhau trong năm. Trên hệ thống sông Cửu Long, nhờ sự điều tiết của lưu vực nên lũ lên và xuống không đột ngột làm cho sự biến dạng của lòng sông cũng xẩy ra từ từ. Đầu mùa lũ, khi nước còn nằm trong lòng dẫn, tốc độ và độ dốc của dòng nước tăng dần, vì vậy hoạt động xâm thực của lòng sông cũng tăng dần, mà hoạt động này trước hết thể hiện trên những đoạn mà ở đó có độ cong đáy sông lớn như ở Tân Châu, Vàm Nao ... dẫn tới những đoạn chuyển tiếp từ đoạn uốn này đến đoạn uốn khác xuất hiện các bãi nổi, các cù lao, chúng sẽ được bồi đắp dần bởi phù sa đầu mùa lũ và các sản phẩm của quá trình xói mòn, lở bờ ở các đoạn cong, ở các lạch sâu chuyển tới (nhất là cấu tạo trầm tích bở rời ở dọc hai ven bờ của sông

Tiền, sông Hậu rất dễ để dòng nước xâm thực). Do địa hình hai bên bờ sông đều thấp, nên khi xuất hiện dòng tràn thì tốc độ dòng chính giảm, rất có thể đối với hạ lưu sông Cửu Long, đây là giai đoạn các bãi nổi, các cù lao trong lòng dẫn được bồi đắp phù sa nhiều nhất và sự đào xói lạch sâu và sạt lở bờ có phần giảm đi. Về mùa cạn, sản phẩm xói mòn bề mặt lưu vực được dòng nước tải vào lòng sông không còn (hoặc rất ít), nước hạ lưu sông Cửu Long trong xanh lại tiếp tục giải phóng năng lượng bằng cách đào xói lòng sông, khoét các lạch sâu làm cho bờ sông sạt lở như ở Tân Châu, Sa Đéc, Vàm Nao, Năng Gù, Long Xuyên ...

Một hiện tượng cần được chú ý là các cù lao trong lòng dẫn ở vùng hạ lưu sông Cửu Long có sự phát triển cân xứng cả về thượng lưu lẫn hạ lưu, sự dịch chuyển của chúng theo lòng sông về phía biển thể hiện không rõ, có lẽ thủy triều đã tham gia tích cực vào hiện tượng này, nhất là chế độ bán nhật triều có biên độ lớn như ở hạ lưu sông Cửu Long.

Trong nhiều năm, dưới tác động có hệ thống của dòng nước lên lòng sông theo một hướng (chủ yếu), dẫn tới các điểm uốn ở hạ lưu sông Cửu Long đang dịch chuyển dần ra phía biển. Đây là quá trình dịch chuyển tự do xuôi theo dòng, vì điều kiện đất đá dọc dòng sông ở đây phần lớn là cấu tạo trầm tích bở rời tương đối đồng nhất. Quá trình dịch chuyển các điểm uốn đó đã cùng với một số quá trình động lực phức tạp khác làm phát sinh và phát triển các cù lao, bãi nổi trong lòng dẫn tạo ra các sông nhánh. Một số sông nhánh này ở hạ lưu sông Cửu Long đang « chết » dần như các nhánh ở cù lao Phú Hòa, cù lao Giêng, ... ;

Một đặc điểm đáng chú ý về diễn biến lòng sông Hậu qua nhiều năm là sự sạt lở bờ có hệ thống về phía bờ hữu, còn sông Vàm Nao lại về phía bờ tả. Tuy chưa đủ số liệu, nhưng qua khảo sát lưu lượng nước trong một số năm thấy rằng lượng nước từ sông Tiền chảy sang sông Hậu qua sông Vàm Nao đang có xu hướng tăng dần. Mặt cắt ngang của kênh Vàm Sáng, rạch Ông Chưởng và sông Vàm Nao có sự gia tăng độ rộng qua hàng năm khá rõ rệt. Đây không phải là biến cố ngẫu nhiên, mà có lẽ là hậu quả của các tác động địa chất. Có giả thiết cho rằng, sau đợt

biến tiến Flandrien cách đây khoảng 4.500 năm được chấm dứt, thì lục địa ở đây đang tiếp tục chuyển động, khiến cho đồng bằng miền tây Nam Bộ đang hơi nghiêng về phía vịnh Rạch Giá, mà hệ quả của nó là sự dồn nước của hạ lưu sông Cửu Long về phía tây nam, đầm lầy Đồng Tháp Mười đang cạn dần. Những dấu hiệu đó đã được các quan trắc của tân kiến tạo gần đây ghi nhận (xem hình 75 – 81.)

BẢNG 102

Kết quả thí nghiệm cát lơ lửng của Sông Cửu Long

TRẠM	Mẫu cát	THÀNH PHẦN CỠ HẠT LỚN NHỎ D (mm)										Tỷ trọng (tấn/m^3)
		HẠT CÁT					HẠT BỤI		HẠT SÉT			
		To	Vừa	Nhỏ	Thật nhỏ	Bụi	To	Nhỏ	0,005 ÷ 0,0025	0,0025 ÷ 0,001	<0,001	
		2 ÷ 1	1 ÷ 0,5	0,5 ÷ 0,25	0,25 ÷ 0,1	0,1 ÷ 0,05	0,05 ÷ 0,01	0,01 ÷ 0,005				
		HÀM LƯỢNG PHẦN TRĂM ỨNG VỚI TỪNG CẤP HẠT										
Châu Đốc	(8 + 9)/1980			0,7	3,8	19,5	28,0	14,0	11	7	16	2,64
	(8+9+10)/1981			0,7	7,8	14,5	38,0	15	11	9	14	2,64
Tân Châu	(9 + 10)/1980			0,6	7,7	42,7	25,0	5	5	7,5	6,5	2,64
	(8+9+10)/1981			0,9	5,6	45,0	28,5	4	4	5,5	6,5	2,64
Châu Đốc và Tân Châu	(8+9+10)/1982			1,4	8,3	33,3	26,0	9,0	5,50	6,50	10	2,64

BẢNG 103

Cấp phối hạt cát lơ lửng Sông Cửu Long.

TRẠM THỦY VĂN	Tổng hợp mẫu cát của các tháng	D(mm) / Trạm	SỐ PHẦN TRĂM TRỌNG LƯỢNG CÁT BẰNG VÀ NHỎ HƠN ĐƯỜNG KÍNH HẠT NÀO ĐÓ							
			0,50	0,25	0,10	0,05	0,01	0,005	0,0025	0,001
Châu Đốc (Sông Hậu)	(8 + 9)/1980	CĐ	100%	99,3	95,5	76	48	34	23	16 %
	(8+9+10)/1981	CĐ	100%	99,3	91,5	77	49	34	23	14 %
Tân Châu (Sông Tiền)	(9 +10)/1980	TC	100	99,4	91,7	49	24	19	14	6,5
	(8+9+10)/1981	TC	100	99,1	93,5	48,5	20	16	12	6,5
Tân Châu và Châu Đốc (Sông Cửu Long)	(8+9+19)/1982	TC + CĐ	100	98,6	90,3	57	31	22	16,5	10

BẢNG 104 : Kết quả phân tích chất dinh dưỡng và các thành phần khoáng hóa trong phù sa Sông Cửu Long mùa lũ 1982

Yếu tố / Hàm lượng / Thời gian / Trạm	CHÂU ĐỐC	TÂN CHÂU		
	8+9+10/82	8/82	9/82	10/82
Mùn (%)	2,81	2,88	3,18	3,26
Đạm tổng số (%)	0,14	0,155	0,16	0,155
Đạm dễ tiêu (%)	0,011	0,0124	0,0128	0,0127
P tổng số (%)	vệt	vệt	vệt	vệt
P dễ tiêu (%)	vệt	vệt	vệt	vệt
K tổng số (%)	1,6	1,5	1,7	1,8
K dễ tiêu (%)	vệt	vệt	vệt	vệt
SiO_2 (%)	35,5	34,6	35,8	38,8
Fe_2O_3 (%)	11,75	11,75	11,69	11,69
Al_2O_3 (%)	4,68	4,44	4,78	6,20
CaO (%)	1,42	1,53	1,53	1,47
MgO (%)	0,52	0,56	0,56	0,54
SO_3 (%)	0,46	0,48	0,54	0,54
Tổng lượng muối tan (%)	0,36	0,46	0,46	0,46

BẢNG 105

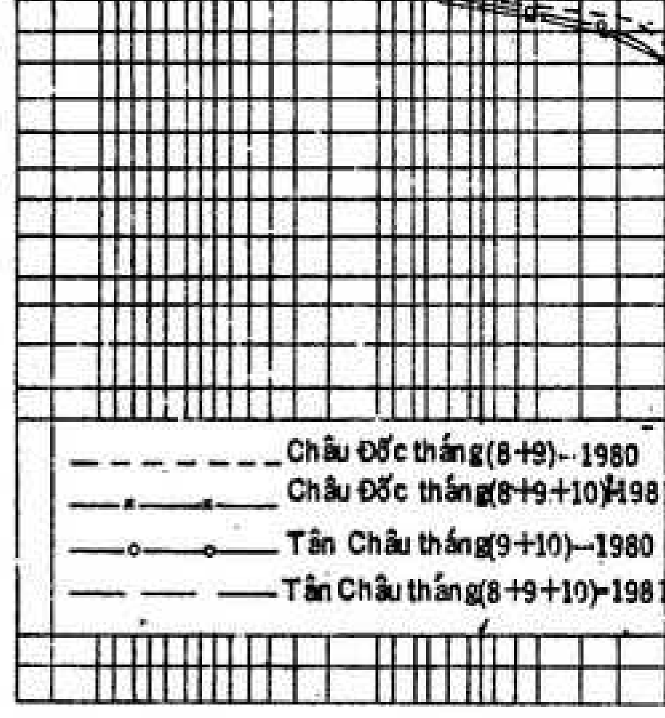
Đặc trưng của một số mặt cắt

Mặt cắt	Qo (m^3/s)	Bo (m)	ho (m)	Wo (m^2)	Hình thái lòng sông
Tân Châu	16200	800	25,0	20000	Xói mạnh
Châu Đốc	1500	458	11,8	5400	Xói nhẹ
Mỹ Thuận	13100	597	23,8	14200	Xói nhẹ
Cần Thơ	16000	654	24,3	15900	Xói nhẹ
Vàm Nao	6100	439	19,8	8700	Xói mạnh

BẢNG 106

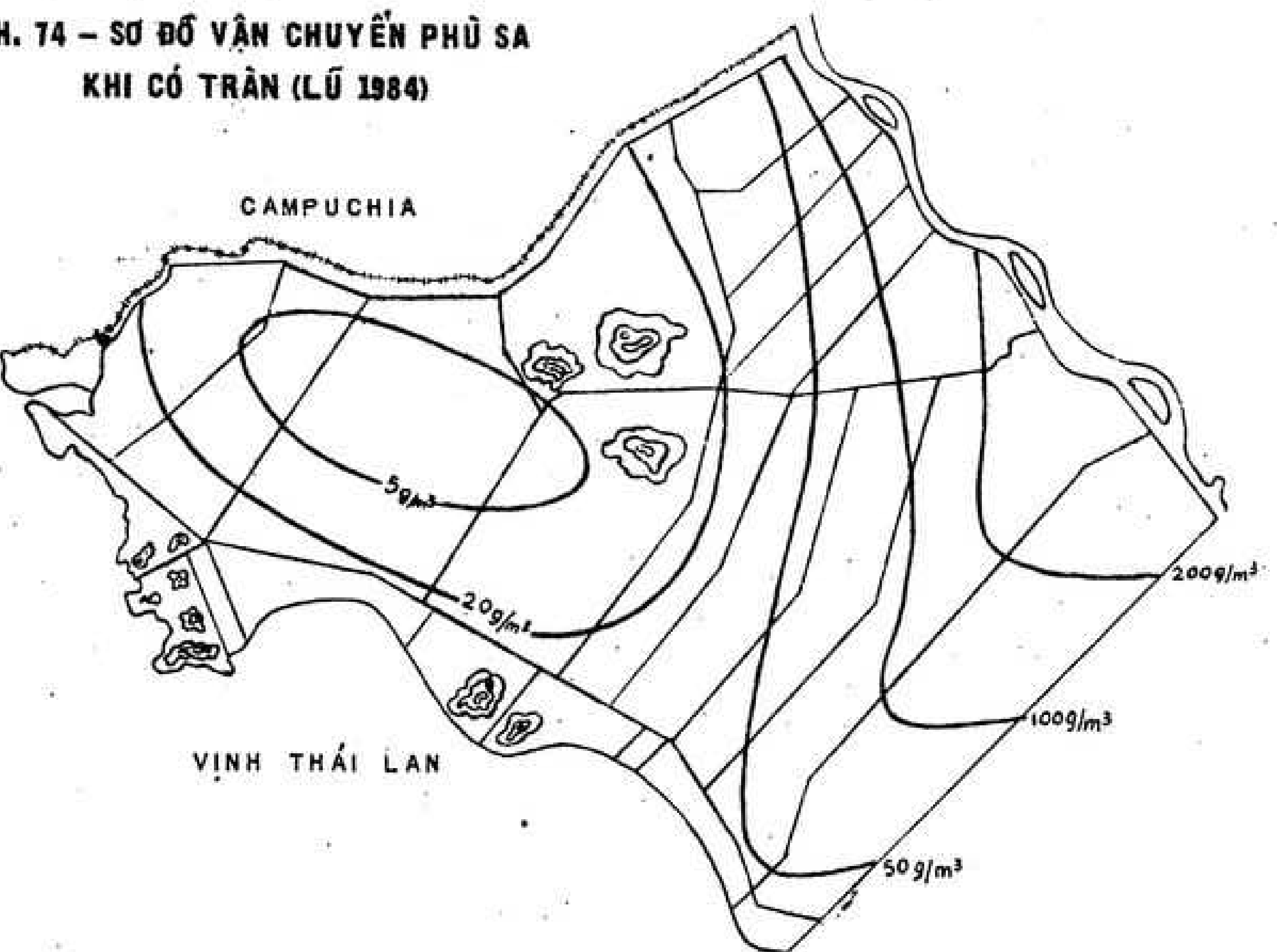
Các chỉ tiêu hình thái lòng sông

Đoạn sông	Chỉ tiêu ổn định theo chiều dọc φ_h	Chỉ tiêu ổn định theo chiều ngang φ_b	Chỉ tiêu ổn định tổng hợp y'	Hình thái lòng sông
Tân Châu – Mỹ Thuận	2,510	0,069	9,114	Mức ổn định kém
Châu Đốc – Cần Thơ	5,261	1,072	1,682	tương đối ổn định
Vàm Nao	3,333	1,363	5,245	Mức ổn định kém

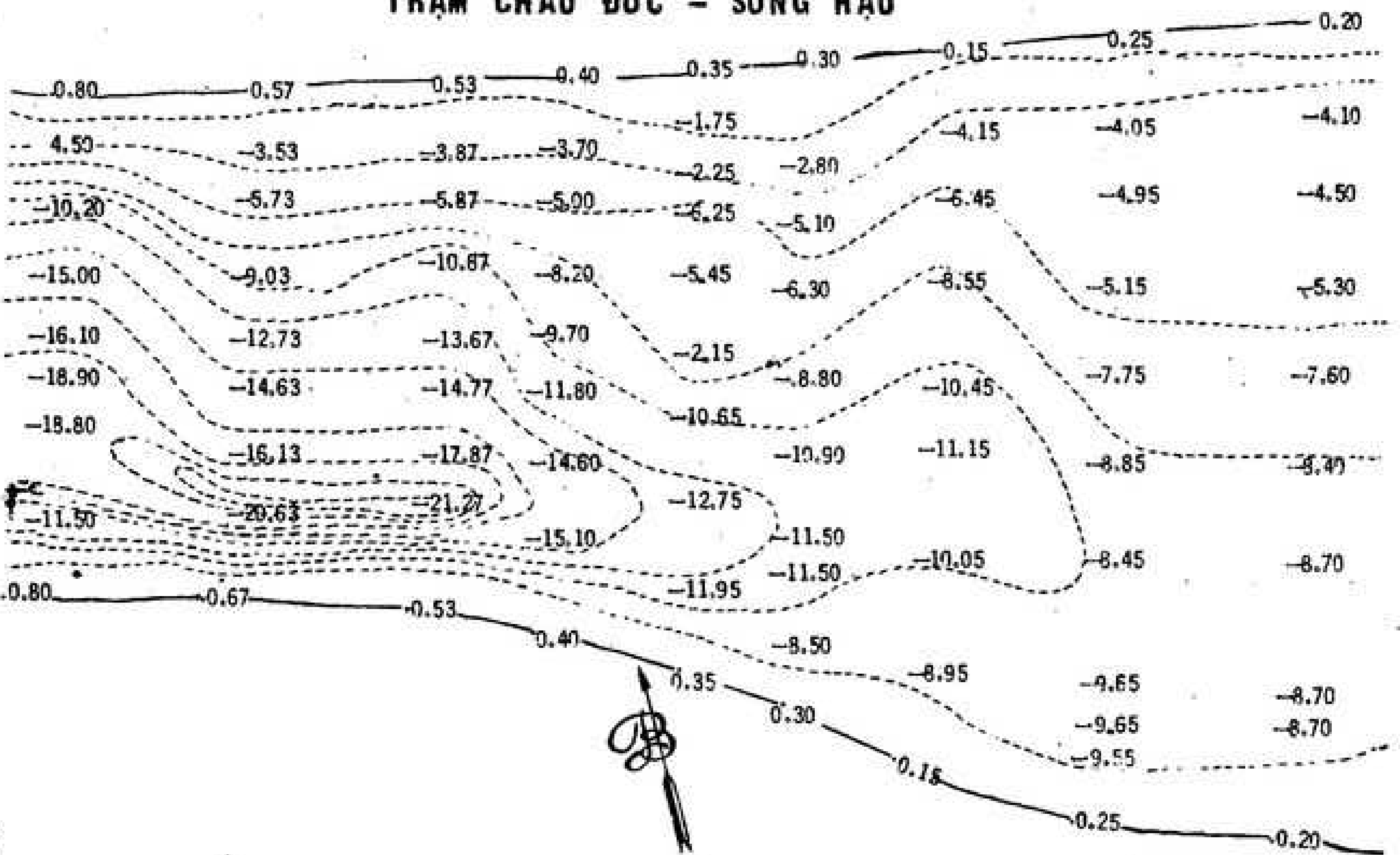


H. 73 – ĐƯỜNG CẤP PHỐI HẠT CÁT LƠ LỬNG CỦA SÔNG CỬU LONG

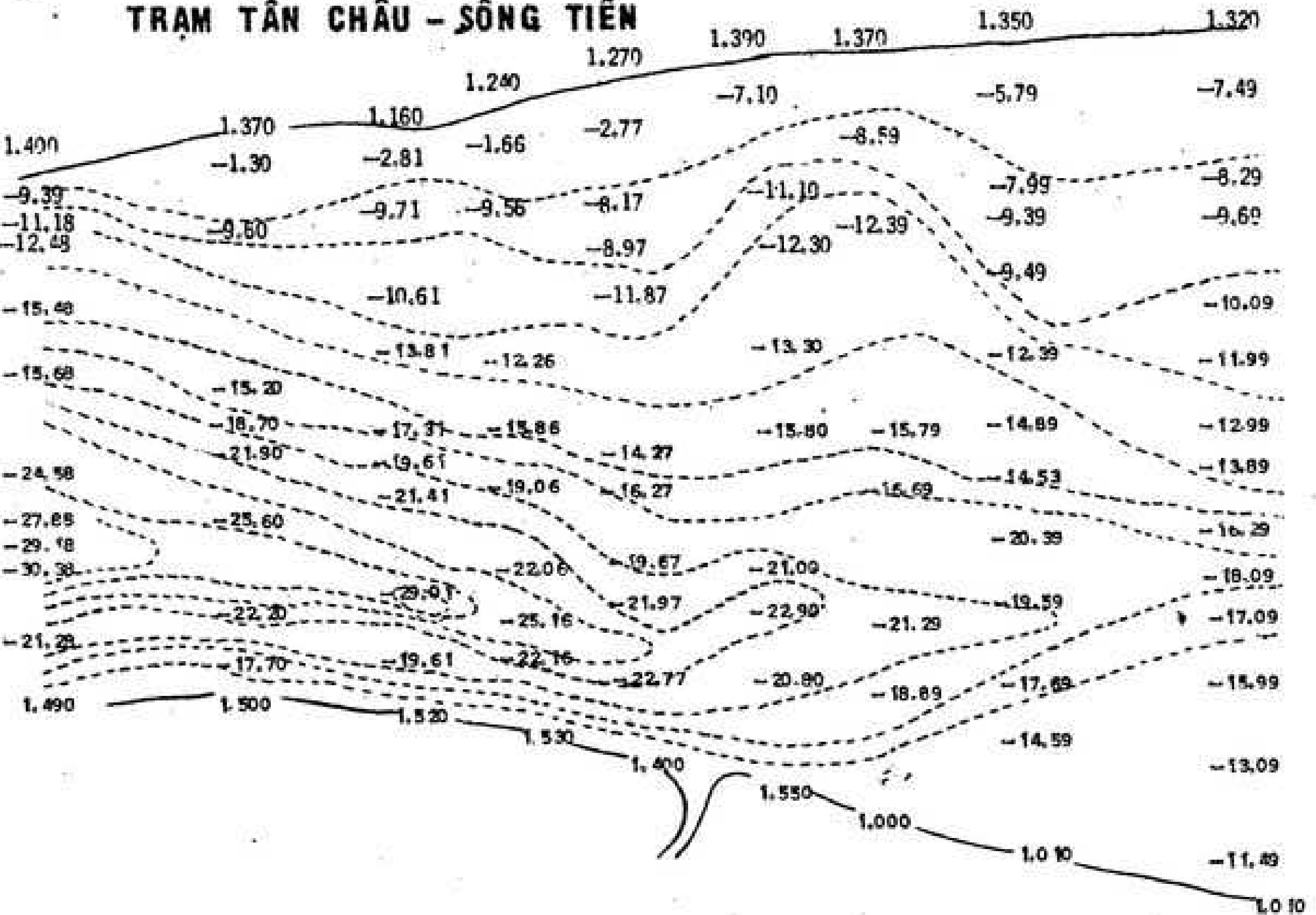
H. 74 – SƠ ĐỒ VẬN CHUYỂN PHÙ SA KHI CÓ TRÀN (LŨ 1984)



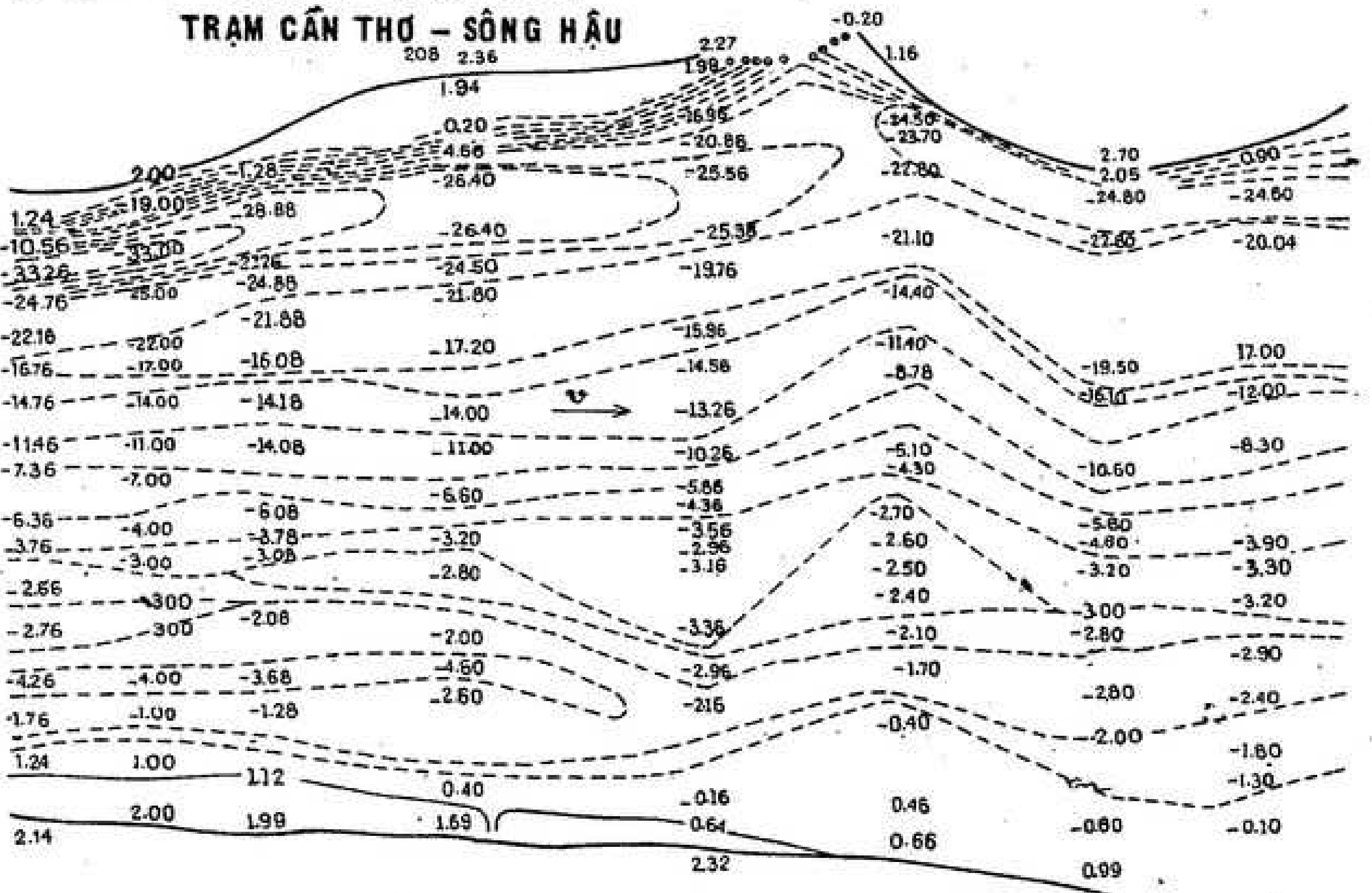
H. 76 — BÌNH ĐỒ ĐOẠN SÔNG TRẠM CHÂU ĐỐC – SÔNG HẬU



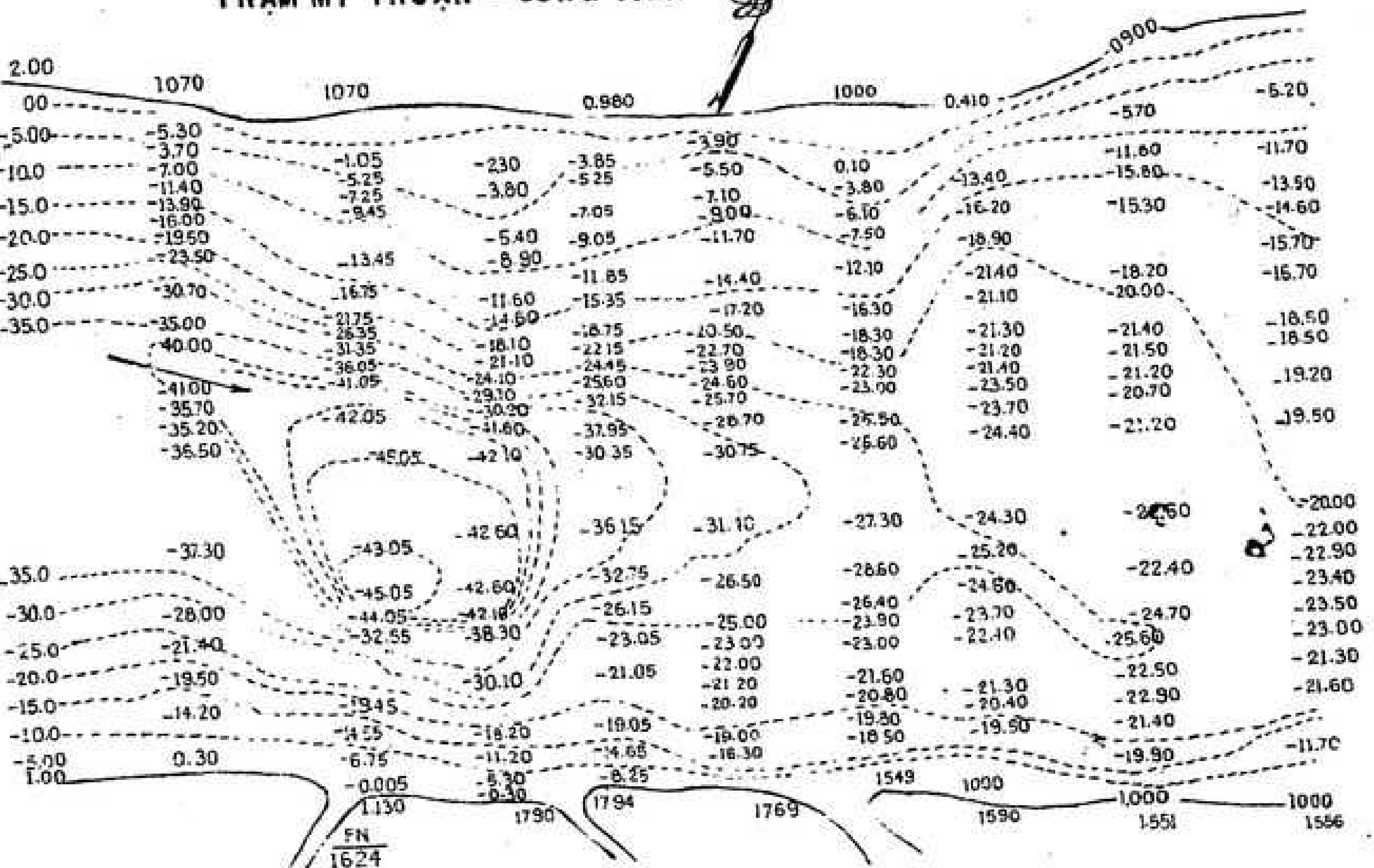
H. 76 – BÌNH ĐỒ ĐOẠN SÔNG
TRẠM TÂN CHÂU – SÔNG TIỀN



H. 77 — BÌNH ĐỒ ĐOẠN SÔNG
TRẠM CẦN THƠ – SÔNG HẬU

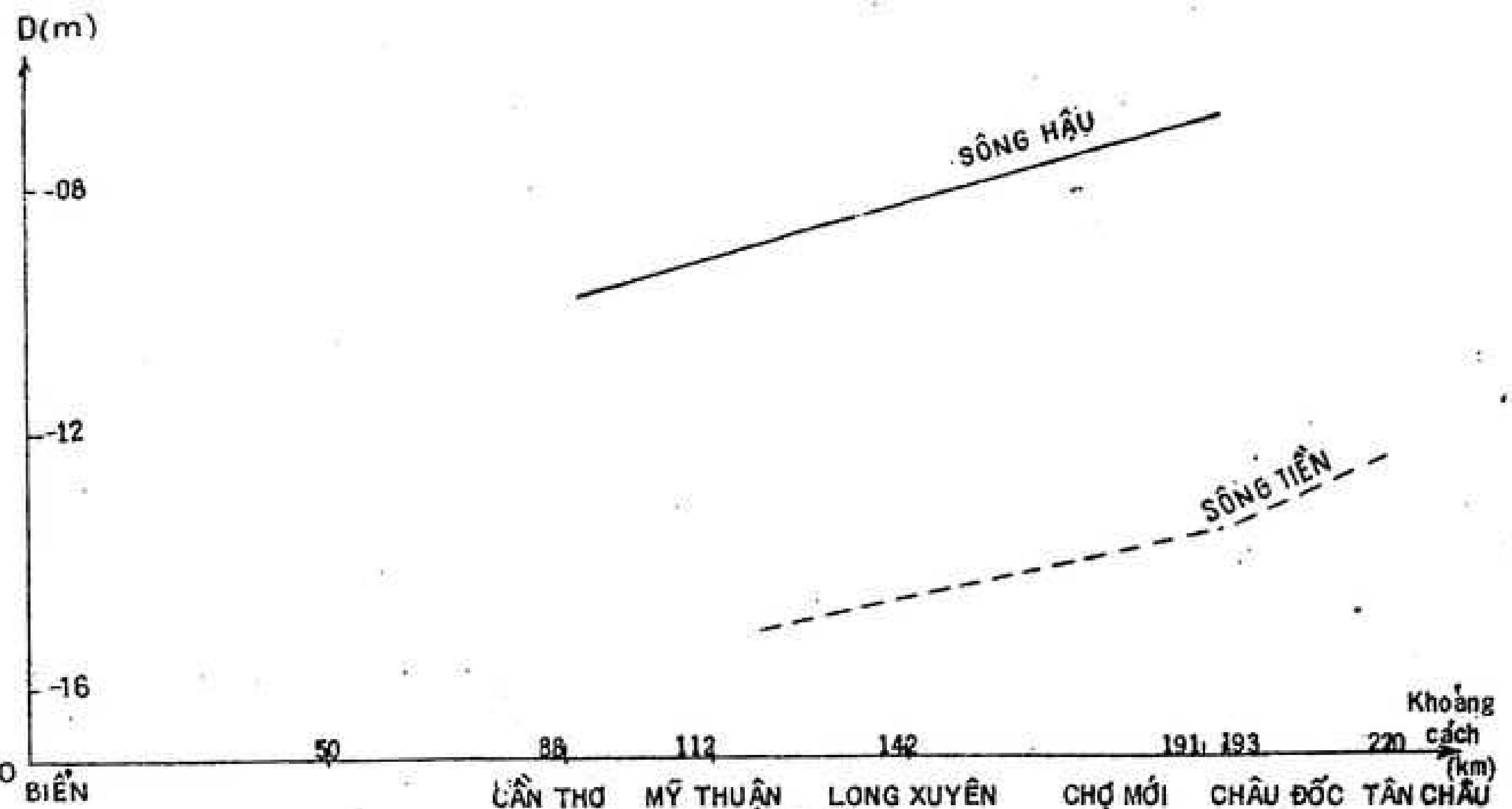


H. 78 — BÌNH ĐỒ ĐOẠN SÔNG TRẠM MỸ THUẬN – SÔNG TIỀN

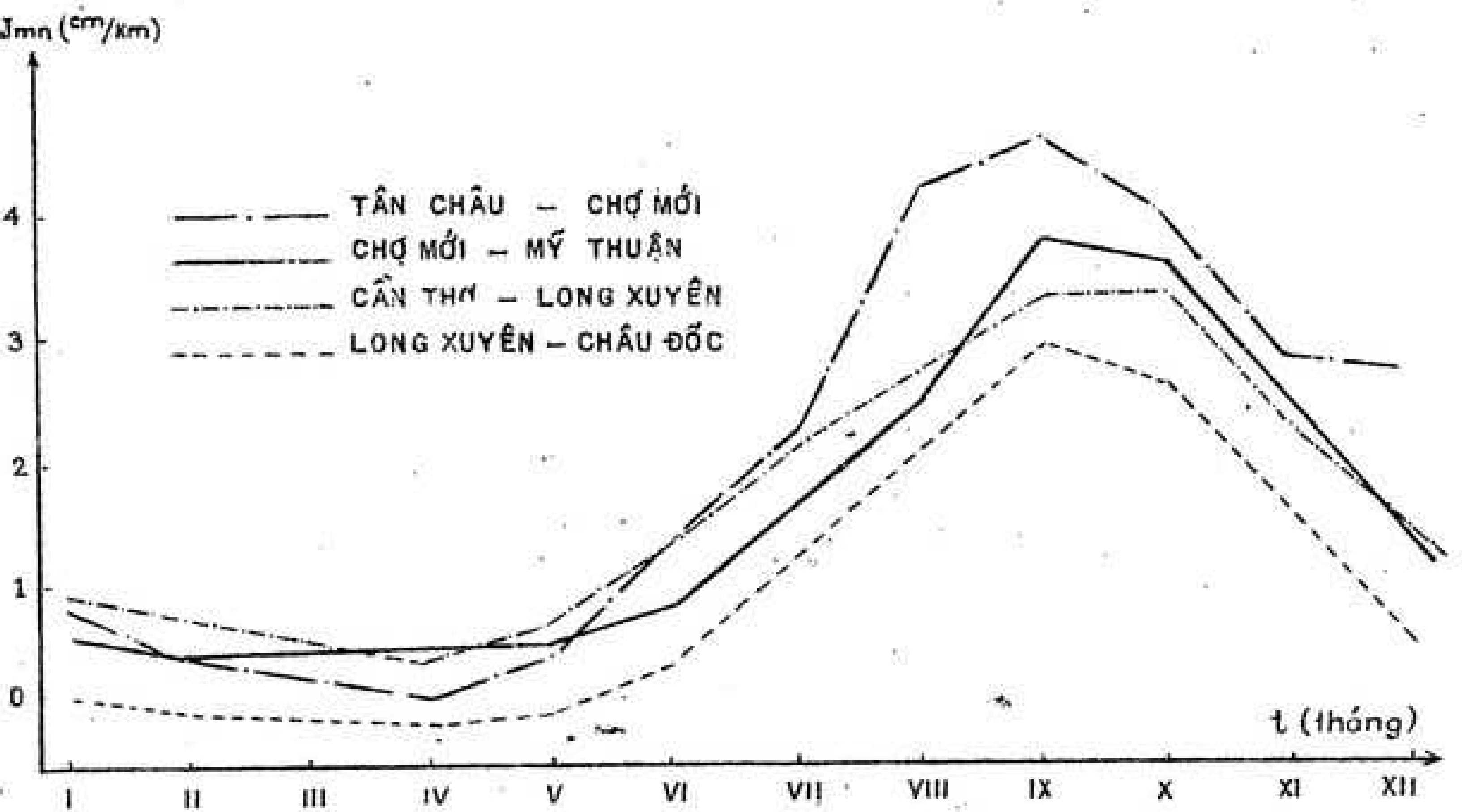


H. 79 – BÌNH ĐỒ ĐOẠN SÔNG TRẠM VÀM NAO – SÔNG VÀM NAO

H. 80 – ĐỘ DỐC ĐÁY SÔNG BÌNH QUÂN CỦA CÁC ĐOẠN SÔNG

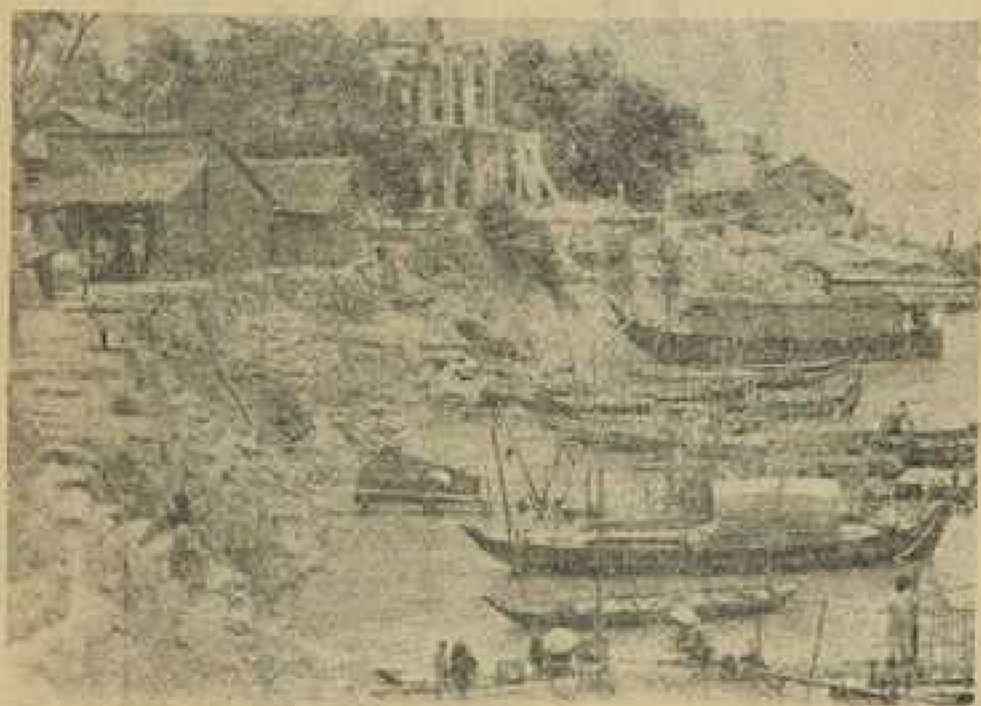


H. 81 – ĐƯỜNG QUÁ TRÌNH ĐỘ DỐC MẶT NƯỚC BÌNH QUÂN THÁNG CỦA CÁC ĐOẠN SÔNG

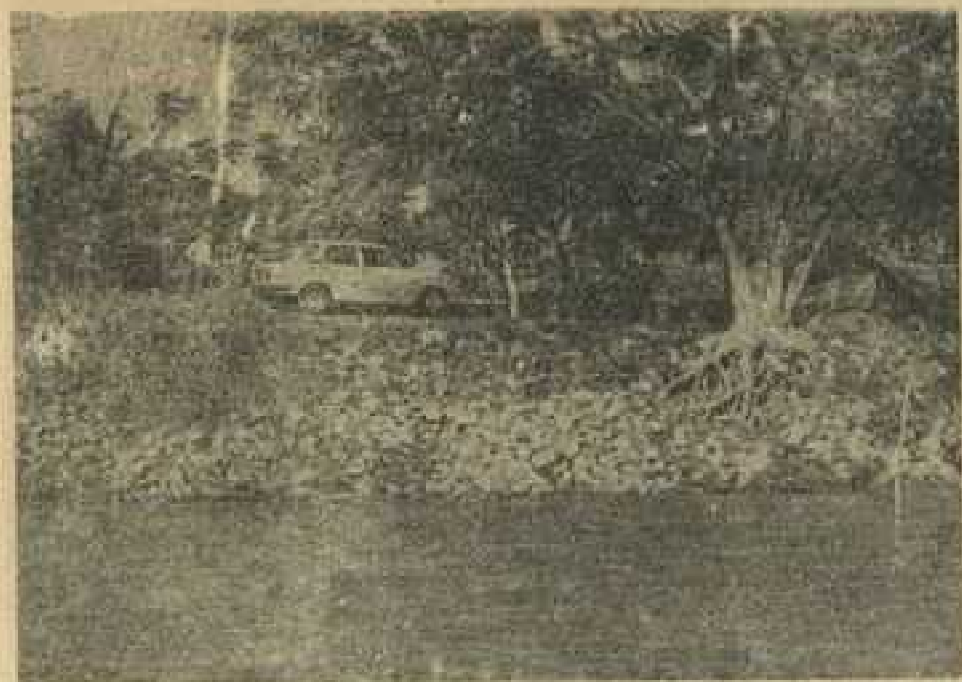




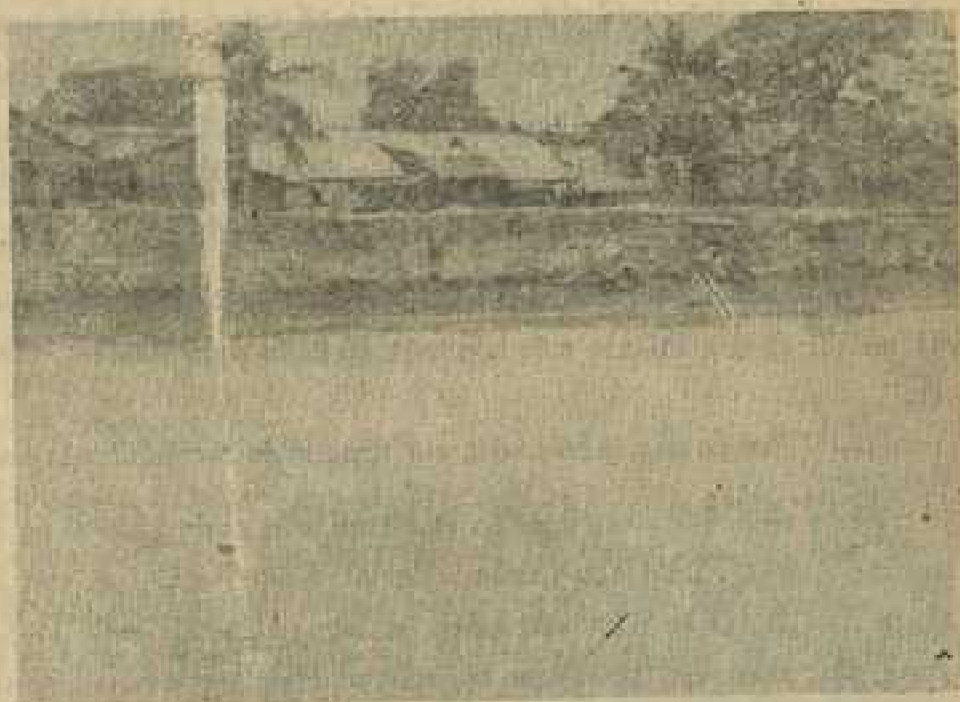
Nhiều đoạn dọc sông Tiền phía hữu ngạn đang bị sạt lở bờ nghiêm trọng



Thị trấn Tân Châu đang bị uy hiếp do sạt lở bờ hữu của sông Tiền



Dọc hữu ngạn sông Hậu có bị sạt lở bờ nên nhiều đoạn đã phải dùng kè đá để bảo vệ



Còn những đoạn chưa có kè đá, hiện tượng sạt lở bờ vẫn tiếp tục.

KẾT LUẬN

Từ những tính toán cụ thể và phân tích tổng hợp tài nguyên nước của tỉnh, chúng ta thấy quy luật dao động và phân hóa của chế độ nước ở đây rất phức tạp bao gồm hạn hán, lũ lụt, thủy triều, chua phèn .... Dẫn đến sự tác động qua lại giữa tài nguyên nước với các tài nguyên khác cũng như với kinh tế xã hội diễn ra rất phong phú và đa dạng. Muốn có phương hướng phát triển khai thác tối ưu đòi hỏi phải nắm cho được các quy luật đó. Việc xây dựng cơ sở vật chất kỹ thuật cho khai thác tổng hợp toàn bộ diện tích gieo trồng của An Giang cần phải có bước đi thích hợp với tình hình kinh tế, vốn đầu tư, phải cân đối trước mắt và lâu dài kết hợp với các tỉnh có liên quan như Kiên Giang, Hậu Giang..., tận dụng các điều kiện và các quy luật có lợi, tích cực chủ động phòng chống những khó khăn, bất lợi, tuyệt đối tránh những việc làm cục bộ, phiến diện gây ra những hậu quả tiêu cực. Thực tế trong tự nhiên bao giờ cũng tồn tại những hệ sinh thái cân bằng, khi tác động vào một khâu nào đó, lập tức sẽ có những phản ứng dây chuyền để thiết lập hệ sinh thái cân bằng mới. Các phản ứng đó sẽ có lợi nếu các tác động hợp quy luật, ngược lại sẽ gây ra những thiệt hại không lường hết được.

Trước mắt, qua kết quả nghiên cứu của các chương I, II, III, IV, V, VI và VII chúng tôi xin nêu lên một số kiến nghị sau :

I – Khai hoang, phục hóa, mở rộng diện tích đất nông nghiệp :

Diện tích đất nông nghiệp của tỉnh còn chưa khai thác hết thường tập trung ở huyện Phú Châu (phần giáp với Cam Pu Chia), các huyện thị nằm trong TGLX (phần nằm sâu cách bờ sông Hậu 25 – 30 km). Đây là những vùng đất, theo kết quả điều tra của chương trình 60 – 02 thì đều có khả năng khai thác, vấn đề cần phải được giải quyết ở đây là chống ngập lụt trong mùa mưa và chống hạn trong mùa khô. Có thể nói chống ngập

lụt trong những năm trước mắt ta chưa đủ điều kiện để giải quyết, nhưng việc chống hạn cho số diện tích trên có thể khắc phục bằng các cụm thủy nông hợp lý để tạo nguồn nước tưới trong 6 tháng mùa khô, nhằm sản xuất được một vụ lúa và một vụ màu ổn định có năng suất cao.

2 — Thâm canh tăng vụ,

Tỉnh đã hình thành được một khu vực lúa cao sản có diện tích khá lớn bao gồm phần lớn diện tích gieo trồng của 3 huyện cù lao và dải đất ven hữu ngạn sông Hậu rộng từ 5 — 10 km. Đối với vùng này cần tập trung hoàn thành việc đắp hệ thống đê bao chống lũ sớm tháng VII và VIII bảo vệ lúa hè thu, đảm bảo sản xuất ổn định và thắng lợi 2 vụ lúa năm trên diện tích 70.000 ha.

3 — Phát triển lâm nghiệp :

Vùng đất có độ chua phèn cao bao quanh vùng bán sơn địa Tri Tôn — Tịnh Biên cùng với vùng đất và các khối núi của bán sơn địa đó có thể hình thành một khu vực rộng lớn để phát triển lâm nghiệp với quy mô tập trung. Ở đây cần đặc biệt chú ý việc ưu tiên tái tạo rừng ở các khối núi nhằm sớm trả lại nước cho 12 con suối vốn dĩ trước kia có nguồn nước khá dồi dào. Với tổng lượng nước của 12 con suối đó ước khoảng 20 triệu mét khối/năm, chắc chắn nếu được quy hoạch sử dụng thì có thể giải quyết một phần lớn nước sinh hoạt cho nhân dân và một phần cho sản xuất, một số suối lớn có thể xây dựng trạm thủy điện với quy mô nhỏ có công suất từ 100 — 1.000 kw.

4 — Phát triển thủy sản :

Là một tỉnh nằm vào đầu nguồn nước, với địa hình thấp, có mạng lưới sông ngòi kênh rạch dày đặc kết hợp với hệ thống ao, hồ, đầm lầy tự nhiên và nhân tạo được «nuôi sống» bằng chế độ nước rất đa dạng và phong phú là điều kiện hết sức thuận lợi để tỉnh quy hoạch và phát triển ngành thủy sản ở quy mô lớn tạo nguồn thực phẩm dồi dào cho nội địa và xuất khẩu.

5 – Quy hoạch dân cư và phân bố lực lượng sản xuất :

Do thủy chế diễn biến hết sức phức tạp qua hàng năm và nhiều năm trên một vùng đất có độ cao ngang với mực nước đỉnh triều của biển Tây làm cho vấn đề quy hoạch dân cư và phân bố lực lượng lao động đều khắp trên địa bàn tỉnh gặp rất nhiều khó khăn. Lũ lụt và hạn hán ở đồng bằng sông Cửu Long nói chung và ở An Giang nói riêng có sự tương phản cực kỳ sâu sắc là nguyên nhân chủ yếu dẫn tới quá trình đô thị hóa ở hạ lưu châu thổ này phát triển với tốc độ khá nhanh. Để giải quyết vấn đề trên, trong những năm tới, chúng ta cần có sự kết hợp phát triển giao thông, thủy lợi với công tác quy hoạch dân cư, nhằm hình thành cho được nhiều tuyến dân cư mới dọc các trục giao thông, các trục bờ kênh có độ cao khống chế được lũ vừa và lớn, tạo điều kiện thuận lợi để phát triển y tế và giáo dục, là biện pháp tốt nhất để tối ưu hóa quá trình phân bố lực lượng sản xuất vào các vùng sâu còn thưa thớt dân và tích cực chống đô thị hóa.

6 – Vấn đề bảo vệ môi trường nước :

Tuy chưa bị ảnh hưởng của các chất bẩn do các ngành công nghiệp thải ra, nhưng đối với tỉnh ta, do địa hình thấp trũng, hàng vạn gia đình sống ven các trục kênh và bờ sông, vì chưa ý thức đầy đủ công tác bảo vệ môi sinh nên hàng ngày các chất bẩn trong sinh hoạt phần lớn được thải vào nước sông, kênh rạch, đó là chưa kể đến hàng năm tỉnh ta dùng tới hàng vạn tấn phân hóa học, thuốc trừ sâu ... mà theo kết quả nghiên cứu của nhiều nhà khoa học thì trong chúng có những phần tử không hòa tan mà lại có khả năng tồn tại lâu trong nước gây độc hại. Vì các lẽ trên, công tác bảo vệ môi trường nước cần được tỉnh quan tâm, trước mắt cần gắn chặt công tác bảo vệ môi trường nước với công tác quy hoạch dân cư, chống đô thị hóa, có quy trình sử dụng tốt cho các loại phân và thuốc hóa học, quy hoạch và quản lý nuôi cá bè và cá ở hầm chặt chẽ không để ảnh hưởng đến độ trong sạch của nước sông và kênh rạch góp phần bảo vệ môi trường sống của chúng ta.

NHỮNG TÀI LIỆU THAM KHẢO CHÍNH

1– *BÙI ĐẠT TRÂM :*

Đặc điểm lũ lớn nhất năm ở hạ lưu sông Cửu Long – Tập san KTTV số 6 – 19[illegible].

2– *BÙI ĐẠT TRÂM :*

Mối liên hệ giữa lũ đầu mùa và vụ sản xuất lúa hè thu ở đồng bằng sông Cửu Long – Tập san KTTV số 4 – 1980.

3– *BÙI ĐẠT TRÂM :*

Đặc tính phù sa lơ lửng ở hạ lưu sông Cửu Long – Tập san KTTV số 9 – 1983.

4– *BÙI ĐẠT TRÂM :*

Sử dụng ảnh viễn thám để xác định đường viền ngập lụt – Tập san KTTV số 3 – 1985.

5- *BÙI ĐẠT TRÂM :*

Một số ý kiến về điều tra thủy văn nội đồng ở hạ lưu sông Cửu Long – Tập san số 1 – 1984

6– *BÙI ĐẠT TRÂM :*

Diễn biến lòng sông với lưới khống chế tam giác bậc cao – Tập san KTTV số 3 – 1977.

7– *BÙI ĐẠT TRÂM :*

Phương pháp chỉnh biên lưu lượng nước cho các trạm ở hạ lưu sông Cửu Long – Bản thảo.

8– *BÙI ĐẠT TRÂM :*

Quá trình xâm nhập mặn vào tứ giác Long Xuyên – Bản thảo.

9– *BÙI ĐẠT TRÂM* :

Một số đặc trưng thủy văn cơ bản với quá trình sản xuất và quy hoạch nông thôn vùng giữa sông Tiền – sông Hậu – Báo cáo khoa học tại hội nghị tổng kết chương trình điều tra cơ bản giai đoạn II của tỉnh An Giang.

10– *BÙI ĐẠT TRÂM* :

Kiểm kê nước mặt vùng bán sơn địa Tri Tôn – Tịnh Biên – Báo cáo khoa học tại hội nghị sơ kết chương trình điều tra cơ bản giai đoạn II của tỉnh An Giang.

11– *BÙI ĐẠT TRÂM* :

Tính toán lũ đặc biệt lớn 1978 cho vùng tứ giác Long Xuyên bằng phương pháp phân tích vật lý thống kê – Báo cáo khoa học tại hội nghị nghiên cứu thủy văn đồng bằng sông Cửu Long do viện KTTV tổ chức tại Cần Thơ – Hậu Giang.

12– *BÙI ĐẠT TRÂM – PHAN BẠCH NHẬT – NGUYỄN QUANG CẦU – NGUYỄN HỮU NGHIỆP* :

Đặc điểm thủy văn tứ giác Long Xuyên – Báo cáo khoa học của đề tài 60–02–04–02 thuộc chương trình 60–02 cấp nhà nước.

13– *NGUYỄN NHƯ KHUÊ – NGUYỄN TÔN QUYỀN – BÙI ĐẠT TRÂM – BÙI PHÁN*

Mô hình toán thủy lực VRSAL – 4 với quá trình hân nguyên lũ 1966, 1984 cho tứ giác Long Xuyên – Đề xuất các phương án khai thác và sử dụng nước – Bản thảo.

14– *BÙI ĐẠT TRÂM – BÙI PHÁN* :

Dùng mô hình toán thủy lực KRSAL – 4 tính toán thủy triều vùng tứ giác Long Xuyên – Bản thảo.

15– BÙI ĐẠT TRÂM :

Tính toán một số đặc trưng thủy văn mùa lũ và tổng hợp các kết quả nghiên cứu thủy văn có hệ thống, đề xuất dự án khai thác nước có công trình đầu mối —Báo cáo khoa học tại hội nghị khoa học khí tượng thủy văn toàn quốc lần thứ nhất tại Hà Nội – IX – 1985.

16– VĂN THANH :

Điều kiện khí tượng thủy văn nông nghiệp ở đồng bằng sông Cửu Long – Đề tài cấp nhà nước thuộc chương trình điều tra tổng hợp đồng bằng sông Cửu Long giai đoạn I.

17– HOÀNG NIÊM – ĐOÀN CỰ HẢI :

Những nhận xét bước đầu về tình hình thủy văn ở đồng bằng sông Cửu Long – Tập san KTTV số 7 – 1980.

18– NGUYỄN NGỌC THỤY :

Thủy triều vịnh Thái Lan và ven biển đồng bằng sông Cửu Long – Báo cáo khoa học tại hội nghị sơ kết chương trình điều tra tổng hợp đồng bằng sông Cửu Long giai đoạn I.

19– NGÔ ĐÌNH TUẤN :

Một số đặc điểm thủy văn cần chú ý trong khai thác thủy lợi ở đồng bằng Nam Bộ – Tuyển tập công trình nghiên cứu khoa học 1959–1979 trường Đại học Thủy lợi – Hà Nội.

20– NGUYỄN NHƯ KHUÊ :

Sơ đồ sai phân và chương trình tính KRSAL – Tập san thủy lợi số 9+10+11+12 – 1979.

21– ĐOÀN QUYẾT TRUNG :

Báo cáo lũ lụt năm 1978 ở hạ lưu sông Cửu Long – Tập lưu hành nội bộ.

22– I.V. BOGONIUBOP VÀ A.V. KARNUSEP :

Xâm thực của nước và dòng chảy cát bùn – 1970.

23– D.L. XOCOLOPSKI :

Dòng chảy sông ngòi – 1968

24– MAKAVEEP :

Dòng sông và sự xâm thực trên bề mặt lưu vực – 1955.

25– ĐOÀN CHUYÊN GIA HÀ LAN :

Báo cáo về phát triển nông nghiệp ở hạ lưu sông Mê Kông – 1974.

26– ỦY BAN SÔNG MÊ KÔNG :

Báo cáo quy hoạch vùng hạ lưu sông Mê Kông – 1970.

27– ỦY BAN SÔNG MÊ KÔNG :

Báo cáo IV (phần thủy văn, thủy lực) cho hạ lưu sông Mê Kông – 1974.

28– ỦY BAN SÔNG MÊ KÔNG :

Tập bản đồ về tài nguyên và kinh tế xã hội hạ lưu sông Mê Kông – 1974.

29– CHƯƠNG TRÌNH ĐTTH ĐBSCL – GĐ I :

Báo cáo khoa học của chương trình và các đề tài 1978–1981

30– LÊ VĂN PHƯƠNG :

Đặc điểm khí hậu An Giang – 1980.

MỤC LỤC

CHƯƠNG V

THỦY TRIỀU

CHƯƠNG VI

CHẤT LƯỢNG NƯỚC

CHƯƠNG VII

DÒNG CHẢY CÁT BÙN VÀ DIỄN BIẾN LÒNG SÔNG

ĐẶC ĐIỂM THỦY VĂN TỈNH AN GIANG

Của kỹ sư BÙI ĐẠT TRÂM

Chịu trách nhiệm xuất bản : Đặng hữu Thời

Biên tập : Anh Soa

Sửa bản in : Anh Cẩm

Trình bày mỹ thuật : Anh Tú

Vẽ bìa : Doãn Nghiêu

ỦY BAN KHOA HỌC KỸ THUẬT XUẤT BẢN

36 – Lê Lợi – Thị xã Long Xuyên

Dây nói : 6593

Giấy phép số : 79/GPNT/XB — Số lượng 700 cuốn khổ 14,5 × 20,5
In tại Xí Nghiệp In Nông Nghiệp, số 86 Hai Bà Trưng, Quận I T.P.
Hồ Chí Minh — Xong tháng 7/1986, nộp lưu chiểu tháng 7/1986.